الكيمياء

الصف الثالث المتوسط



2020

اساسيات هامة

شرح مفصل للمادة

خطوات حل لكل سؤال

حل نماذج الاسئلة الوزارية

إعداد الاستاذ علي العطية

الفصل الاول

التركيب الذري للمادة

س/ مم تتكون جميع المواد الموجودة في الكون؟

ج/ جميع المواد تتكون من دقائق صغيرة غير قابله للانقسام تدعى بالذرات وهي تمثل الوحدة الاساسية لبناء هذه المواد

ملاحظة/ المواد تكون إما عناصر او مركبات

س/ماهي الفرضيات او النماذج التي وضعت لتفسير تركيب الذرة؟

ج/ هناك خمس نماذج وضعت لتفسير تركيب الذرة وهي حسب التسلسل الزمني

١-نموذج دالتون /تصور الذرة بانها كرة صلدة غير قابلة للانقسام ولكل عنصر ذرات متشابهه وتختلف عن ذرات عنصر آخر

٢-نموذج ثومسون /تصور الذرة بانها كرة موجبة الشحنة تلتصق عليها الالكترونات السالبة

س/من هو مكتشف الالكترون؟

ج/العالم ثومسون

س/تكون الذرة تكون متعادلة الشحنة

ج/لان عدد الشحنات الموجبة = عدد الشحنات السالبة

٣-نموذج رذرفورد/تصور بان الذرة تتكون من بروتونات موجبة تستقر في مركز الذرة داخل النواة وتدور الالكترونات حول النواة في مدارات مختلفة

س/لماذا سمي نموذج لرذرفورد بالنموذج الكوكبي؟

ج/لانه شبه دوران الالكترونات حول النواة كما تدور الكواكب حول الشمس

س/ من هو مكتشف البروتون والنواة

ج/ العالم رذرفور

س/لماذا فشلت نظرية رذرفور في تفسير تركيب الذرة؟
ج/ لان الالكترون عندما يدور حول النواة يكون تحت جذب النواة حيث يفقد من طاقته ويتحول دورانه من دائري الى لولبي الى ان يسقط في النواة ويؤدي الى انهيار الذرة

البروتون/جسيم موجب الشحنة كتلته اكبر من كتلة الالكترون

٤-نموذج بور/ تصور ان الالكترونات تدور حول النواة في مدارات ذات طاقة وانصاف اقطار محددة تسمى اعداد الكم الرئيسية

ملاحظة /تزداد طاقة الغلاف او الالكترون كلما زاد البعد بين الغلاف والنواة
ملاحظة/ يمكن ان ينتقل الالكترون بين الاغلفة عند اكتسابه او فقدانه للطاقة

س/لماذا فشلت نظرية بور في تفسير تركيب الذرة؟
ج/ لانه فسر نموذجه على اساس ذرة الهيدروجين التي تحتوي على الكترون واحد وبروتون واحد ولم يطبقه على الذرات الباقية

٥- النظريه الذرية الحديثة/تنص على احتمال وجود الالكترون في حيز محدد من الذرة خارج النواة وليس في مدارات وسمي هذا الحيز او المكان بالاوربيتال او(السحابة الالكترونية)

س/عرف الاوربيتال او السحابة الالكترونية؟
ج/ هو عبارة عن حيز محدد من الفضاء المحيط بالنواة يحتمل وجود الالكترون فيه

س/ماهي اهم فروض النظريه الذرية الحديثة؟
ج/ ١- تتكون الذرة من نواة تحيط بها الالكترونات
٢- تدور الالكترونات حول النواة على مسافات بعيدة عنها في مستويات الطاقة وتسمى هذه المستويات باعداد الكم الرئيسية
٣- توجد النواة في مركز الذرة وتحتوي على البروتونات والنيترونات

الكيمياء للصف الثالث المتوسط ٢٠٢٠
اعداد المدرس علي العطية
ماجستير في الكيمياء

مستويات الطاقة

س/مالشئ الذي يصف خواص الاوربيتال والالكترونات بشكل تام؟

ج/اعداد الكم الثانوية

يمكن تقسيم مستويات الطاقة الى قسمين:

١- مستويات الطاقة الرئيسية/ويعبرعن هذه المستويات باعداد الكم الرئيسية ويرمز لها بالحرف(n) وتاخذ ارقام صحيحة موجبة ولاتأخذ الصفر

n = 1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6 , 7 ,.....

رمز الغلاف K L M N O P Q

ازدياد طاقة الغلاف/ نقصان قوة الجذب

ملاحظة/ كلما زاد رقم الغلاف او كلما كانت قيمة (n) كبيرة زاد بعد الالكترون عن النواة وكذلك زادت طاقة الغلاف والالكترون

س/ ماهو تاثير قوة الجذب على طاقة الالكترون؟

ج/ تزداد طاقة الالكترون بنقصان قوة الجذب بينه وبين النواة

٢- مستويات الطاقة الثانوية/ وهي مستويات ثانوية توجد داخل المستويات الرئيسية(الاغلفة الرئيسية) عددها في كل مستوى رئيسي نفس رقم الغلاف الرئيسي وهي (s , p , d , f)

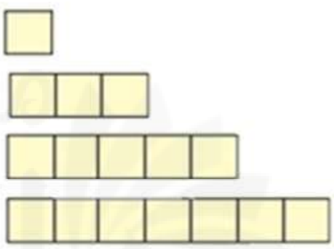
n=1 s n=2 s , p n=3 s , p , d n=4 s , p , d , f

في المستوى الثانوي s يوجد اوربيتال واحد

في المستوى الثانوي p يوجد ثلاث اوربيتالات

في المستوى الثانوي d يوجد خمس اوربيتالات

في المستوى الثانوي f يوجد سبعة اوربيتالات



يتسع الاوربيتال الواحد لالكترونين فقط كحد اقصى

ملاحظة / يحتوي كل اوربتال على 2 الكترون لذلك يكون :

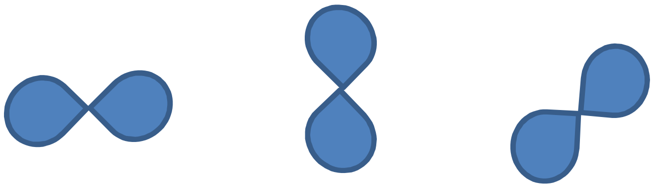
الغلاف الثانوي	عدد الاوربيتالات	عدد الالكترونات التي يستوعبها
s	1	2
p	3	6
d	5	10
f	7	14

س/ ماهي اشكال المستويات الثانوية؟

ج/ ١- المستوى الثانوي (s) يكون شكله كروي



٣- المستوى الثانوي (p) يكون له ثلاثة اشكال كل شكل له فصين متكافئين موزعة في الفراغ على الاحداثيات الثلاثة (x,y,z)



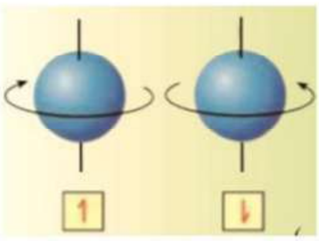
p_x p_y p_z

اما بقيه المستويات فغير مطلوبة في هذه المرحلة الدراسية لانها معقدة

ملاحظة / كل اوربيتال يستوعب كحد اقصى الكترونين فقط وقد يحوي على الكترون واحد ايضاً ويرسم بشكل مربع ☐

س/ لايحدث تنافر بين الكتروني الاوربيتال الواحد؟

ج/ وذلك لان كل الكترون يبرم عكس الآخر احدهما باتجاه عقارب الساعة والثاني عكس عقارب الساعة مما يلغي تنافرهما



تمرين (1 - 3)

أ – ما عدد الاوربيتالات في كل من مستوى الطاقة الرئيسي الاول والثالث؟

ب – ما عدد الالكترونات في كل من مستوى الطاقة الرئيسي الثاني والثالث؟

جواب

أ – يحتوي المستوى الاول من الطاقة أوربيتال واحد.

يحتوي المستوى الرئيسي الثالث من الطاقة 9 أوربيتالات.

ب– يحتوي مستوى الطاقة الرئيسي الثاني 8 ألكترون.

يحتوي مستوى الطاقة الرئيسي الثالث 18 ألكترون.

الترتيب الالكتروني

هو ترتيب الالكترونات حول نواة ذرة العنصر بحيث تكون الطاقة الكلية اقل ما يمكن
هناك قاعدتين يجب مراعاتها عند الترتيب الالكتروني وهي:-

١- مبدأ اوفباو/ ينص هذا المبدأ على ان مستويات الطاقة الثانوية تملأ بالالكترونات حسب تسلسل طاقاتها من الاوطئ الى الاعلى

وحسب التسلسل　$1s^2 \quad 2s^2 \quad 2p^6 \quad 3s^2 \quad 3p^6 \quad 4s^2 \longrightarrow$



س/ يحصل تداخل بين الاغلفه الثانوية التي تعود لاغلفه رئيسية مختلفة؟
ج/ لانة كلما ازداد رقم الغلاف الرئيسي ازدات طاقة الالكترونات الموجودة فيه وقلت المسافة بين غلاف رئيسي واخر لذلك يحصل التداخل

٢- قاعدة هوند/ تنص على انه لايحدث ازدواج بين الكترونين في مستوى الطاقة الثانوي الا بعد ان تشغل اوربيتالاته فرادا اولاَ

ملاحظة/ هناك نوعين للترتيب الالكتروني الاول للمستويات الرئيسية والثاني للمستويات الثانوية

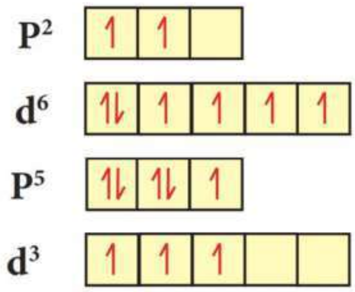
في حالة الترتيب للمستويات الثانويه يذكر فقط رمز الغلاف الثانوي في السؤال وعدد الالكترونات فيه عند ذلك يجب رسم اوربيتالات الغلاف الثانوي ونوزع عليها الالكترونات حسب قاعدة هوند

تمرين (1 - 4)

بين كيفية ترتيب الالكترونات في اوربيتالات المستويات الثانوية التالية التي تحتوي على عدد من الالكترونات.

d^3 , p^5 , d^6 , p^2

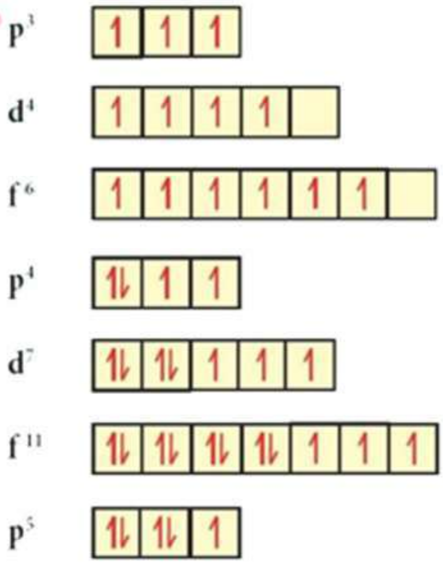
الجواب



مثال 1 – 1:

اكتب الترتيب الالكتروني لكل من المستويات الثانوية الاتية: p^3 و d^4 و f^6 و p^4 و d^7 و f^{11} و p^5

الحـــل:



مثال 1 – 2:

اكتب الترتيب الالكتروني للعناصر الاتية:

$_1H$ و $_2He$ و $_3Li$ و $_4Be$

الحـــل:

العنصر	التوزيع الالكتروني
$_1H$	$1s^1$
$_2He$	$1s^2$
$_3Li$	$1s^2\ 2s^1$
$_4Be$	$1s^2\ 2s^2$

ملاحظة/ في بعض الاسئلة يطلب توزيع الالكترونات في المستوى الرئيسي الاعلى طاقة المستوى الاعلى دائما هو اخر مستوى رئيسي بالترتيب الالكتروني (اخر رقم موجود في الاسفل)

مثال 1 - 3:

اكتب الترتيب الالكتروني وبين ترتيب الالكترونات في المستوى الرئيسي الاعلى طاقة لكل عنصر من العناصر الاتية:

$_{5}B$ و $_{8}O$ و $_{10}Ne$ و $_{12}Mg$ و $_{13}Al$ و $_{15}P$

الحــــل:

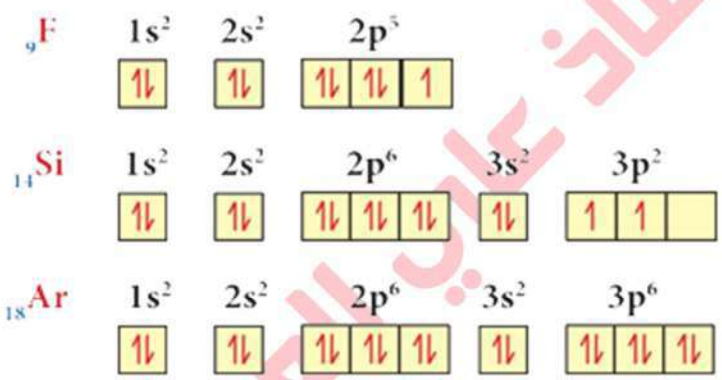
العنصر	الترتيب الالكتروني	مستوى الطاقة الرئيسي الاخير
$_{5}B$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^1$	$2s^2\ 2p^1$
$_{8}O$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^4$	$2s^2\ 2p^4$
$_{10}Ne$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6$	$2s^2\ 2p^6$
$_{12}Mg$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2$	$3s^2$
$_{13}Al$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^1$	$3s^2\ 3p^1$
$_{15}P$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^3$	$3s^2\ 3p^3$

ملاحظة/ في بعض الاسئلة يطلب توزيع الالكترونات على الاوربيتالات
في هذه الحالة يجب رسم الاوربيتالات للاغلفة الثانوية بعد كتابة الترتيب الالكتروني

تمرين (1 - 5)

اكتب الترتيب الالكتروني ثم بين توزيع الالكترونات على الاوربيتالات في العناصر الاتية: $_{18}Ar$ و $_{14}Si$ و $_{9}F$.

جواب



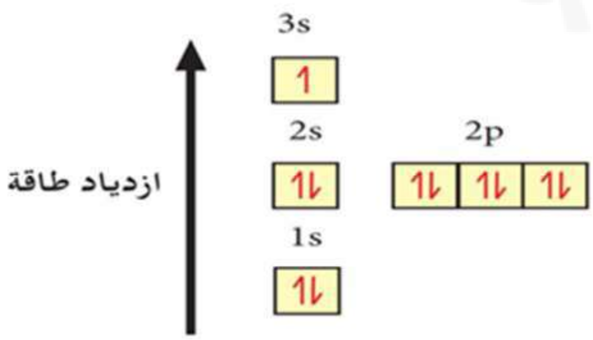
ملاحظة/ عندما يطلب في السؤال التدرج او التسلسل في الطاقة للمستويات الرئيسية والثانوية
١- نكتب الترتيب الالكتروني
٢- نعيد كتابة الترتيب الالكتروني بصورة عمودية من الاسفل الى الاعلى مع رسم الاوربيتالات ونوزع عليها الالكترونات ورسم سهم يشير الى ازدياد الطاقة
٣- بالنسبة لترتيب المستويات الثانوية تكتب بشكل غلاف فوق الاخر
٤- اما للمستويات الرئيسية فيكتب كل غلاف رئيسي مع مستوياته الثانوية

مثال 1 – 4:

اكتب الترتيب الالكتروني لذرة عنصر الصوديوم $_{11}Na$ مبيناً التدرج في الطاقة حسب مستويات الطاقة الرئيسية .

الحـــل:

$_{11}Na$　$1s^2$　$2s^2\ 2p^6$　$3s^1$

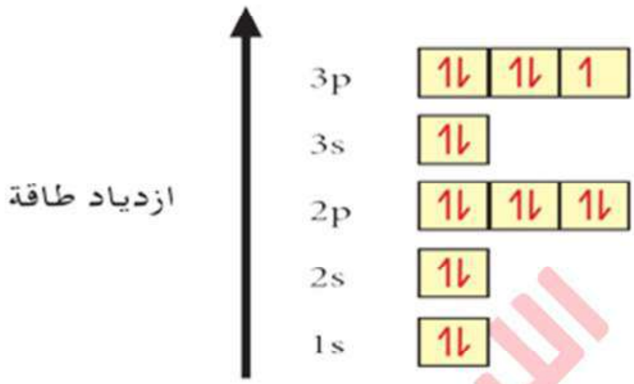


مثال 1 – 5:

اكتب الترتيب الالكتروني لذرة الكلور $_{17}Cl$ ثم بين ترتيب مستويات الطاقة الثانوية حسب تدرجها في الطاقة من الاقل الى الاعلى.

الحـــل:

$_{17}Cl$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^5$



مثال 1 – 6:

اذكر عدد الالكترونات في كل مستوى رئيسي من الطاقة حول نواة العنصر.

$_{12}Mg$ و $_{10}Ne$ و $_5B$

الحـــل:

$_5B$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^1$

المستوى الرئيسي الاول 1 = n يحتوي على 2 ألكترون
المستوى الرئيسي الثاني 2 = n يحتوي على 3 ألكترون

$_{10}Ne$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$

المستوى الرئيسي الاول 1 = n يحتوي على 2 ألكترون
المستوى الرئيسي الثاني 2 = n يحتوي على 8 ألكترون

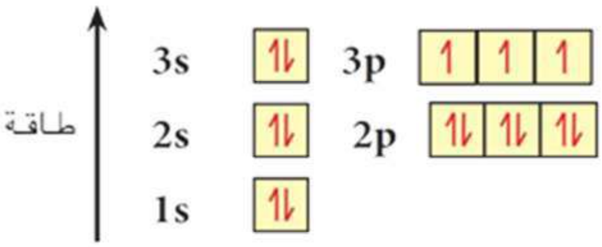
$_{12}Mg$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$

المستوى الرئيسي الاول 1 = n يحتوي على 2 ألكترون
المستوى الرئيسي الثاني 2 = n يحتوي على 8 ألكترون
المستوى الرئيسي الثالث 3 = n يحتوي على 2 ألكترون

تمرين (1 - 6)

اكتب الترتيب الالكتروني لذرات العناصر الاتية ثم بين ترتيب مستويات الطاقة الرئيسية حسب تدرجها من الاقل الى الاعلى: $_{15}P$

$_{15}P$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^3$

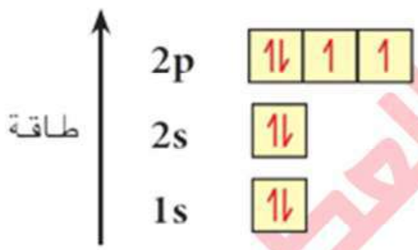


تمرين (1 - 7)

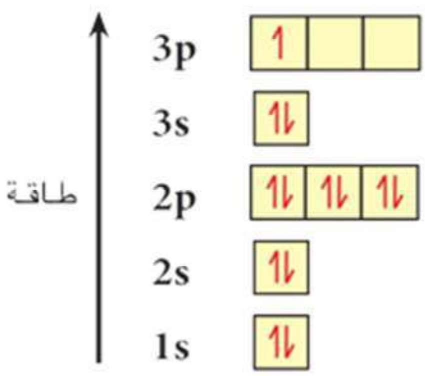
اكتب الترتيب الالكتروني لذرات العناصر الاتية ثم بين ترتيب مستويات الطاقة الثانوية حسب تدرجها من الاقل الى الاعلى: $_{13}Al$ ، $_{8}O$

جواب

$_{8}O$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^4$



$_{13}Al$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^1$



1 - 5 الترتيب الالكتروني لعنصر الفلور

$1s^2\ 2s^2\ 2p^5$

1 – ما العدد الذري للفلور.

2 – ما عدد مستويات الطاقة الثانوية المملوءة بالالكترونات وما هي.

3 – عدد الالكترونات غير المزدوجة في ذرة الفلور.

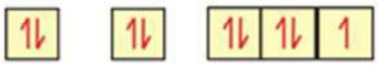
جواب

1 – تسعه

2 – اثنان 1s و 2s

3 – واحد

$1s^2$ $2s^2$ $2p^5$



تمرين (1 - 10)

عنصر عدده الذري 6 :

1 – اكتب الترتيب الالكتروني له.

2 – ما عدد مستويات الطاقة الثانوية المملوءة بالالكترونات.

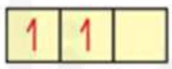
3 – ما عدد الالكترونات غير المزدوجة فيه.

جواب

$1s^2\ 2s^2\ 2p^2$

عدد المستويات الثانوية المملوة بالالكترونات اثنان هما 1s و 2s

عدد الالكترونات غير المزدوجة اثنان:



تمرين (1 - 8)

اذكر عدد الالكترونات في كل مستوى طاقة رئيسي حول نوى العناصر: $_7N$, $_2He$

جواب

$_7N$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^3$

المستوى الرئيسي الاول 2 ألكترون

المستوى الرئيسي الثاني 5 ألكترون

$_2He$ $1s^2$

المستوى الرئيسي الاول 2 ألكترون

1 - 13 عنصران $_{11}Na$ و $_{17}Cl$

1 – اكتب الترتيب الالكتروني لكل عنصر.

2 –

3 – تدرج مستويات الطاقة الثانوية والرئيسية لكل ذرة.

4 – عدد الالكترونات في كل مستوى طاقة رئيسي حول نواة كل ذرة.

5 – عدد الالكترونات غير المزدوجة لكل ذرة.

6 – عدد مستويات الطاقة الثانوية المملوءة بالالكترونات لكل ذرة.

7 – دورة وزمرة كل ذرة وبين الشيء المشترك بينهما.

جواب

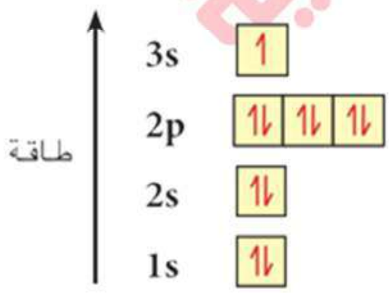
1 –

$_{11}Na \quad 1s^2 \quad 2s^2\ 2p^6 \quad 3s^1$

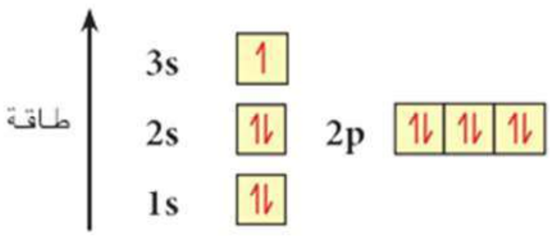
$_{17}Cl \quad 1s^2 \quad 2s^2\ 2p^6 \quad 3s^2\ 3p^5$

2 –

3 –



تدرج مستويات الطاقة الثانوية في الصوديوم



تدرج مستويات الطاقة الرئيسية في الصوديوم

ملاحظة/ في بعض الاسئلة يكون العدد الذري مجهول يعطي فقط اخر مستوى ثانوي للعنصر في هذه الحالة نكتب هذا المستوى ثم نبدأ بالترتيب الالكتروني من اول مستوى حتى نصل للمستوى المعطى في السؤال ونتوقف

س/ ذرة عنصر ينتهي ترتيبها الالكتروني بالمستوى $3p^3$ اكتب الترتيب الالكتروني لهذه الذرة

الجواب

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^3$

س/ ذرة عنصر ينتهي ترتيبها بالمستوى $3s^1$ ماهو العدد الذري لهذه الذرة

الجواب

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1$

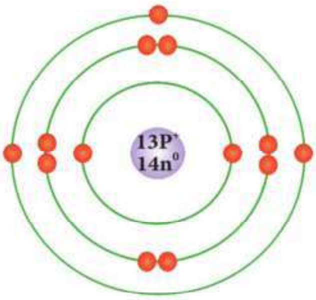
العدد الذري هو ١١

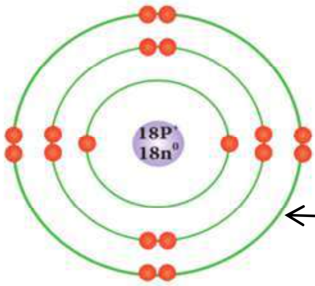
رمز لويس

هو ترتيب الالكترونات الموجودة في الغلاف الخارجي (غلاف التكافؤ)بطريقة صورية

طريقة كتابة رمز لويس

1. **في البداية نرسم الذرة ونوزع عليها الالكترونات (الغلاف الاول يستوعب ٢ الكترون ، الغلاف الثاني ٨ الكترون ، الغلاف الثالث ٨ الكترون) نذهب الى الغلاف الخارجي ونكتب الالكترونات الموجودة بشكل نقاط حول رمز العنصر**
2. **يكتب رمز العنصر محاط بنقاط تمثل كل نقطة الكترون واحد وتمثل كل نقطتين متجاورتين زوجاً الكترونياً**
3. **يتم توزيع هذه النقاط بحيث لاتزيد في كل جهة من الجهات الاربعة المحيطة برمز العنصر عن نقطتين (يعني ثمان نقاط في كل الجهات)**
4. **اذا كان رمز العنصر مجهول فيكتب اما حرف (M) او (العنصر) ويحاط بنقاط**





تمرين (1 - 9)

اكتـــب رمـــز لويــــس للعناصر الاتية: $_{13}Al$, $_{18}Ar$, $_{20}Ca$

جواب

$_{13}Al$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^1$ ⁚Al⁚ (•Al• مع نقطة في الأعلى)

$_{18}Ar$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^6$:Ar: (ثماني نقاط)

$_{20}Ca$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^6$ $4s^2$ •Ca•

مثال 1 – 7 :

اكتب رمز لويس للعناصر الاتية :

$_{12}Mg$, $_{10}Ne$, $_{5}B$, $_{1}H$, $_{14}Si$

الحـــــل :

اولاً نكتب الترتيب الالكتروني لكل عنصر لكي نحدد عدد الالكترونات في الغلاف الخارجي .

العنصر	الترتيب الالكتروني	الالكترونات في مستوى الطاقة الخارجي	رمز لويس
$_{1}H$	$1s^1$	1	H•
$_{5}B$	$1s^2$ $2s^2$ $2p^1$	3	•B• (مع نقطة في الأعلى)
$_{10}Ne$	$1s^2$ $2s^2$ $2p^6$	8	:Ne: (ثماني نقاط)
$_{12}Mg$	$1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$	2	•Mg•
$_{14}Si$	$1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^2$	4	•Si• (مع نقطة في الأعلى والأسفل)

مثال 1 – 8 :

ذرة عنصر مرتبة فيها الالكترونات كالاتي: $1s^2 \quad 2s^2\ 2p^4$

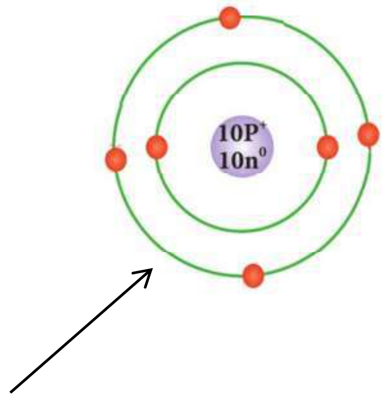
1 – اكتب رمز لويس لهذه الذرة؟

الحـــــل:



س/عنصر عدده الذري يساوي ٦ اكتب رمز لويس له

الجواب



نفرض رمز العنصر (M) او (العنصر)

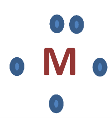


س/ ذرة عنصر ينتهي ترتيبها الالكتروني بالمستوى $3p^3$ اكتب رمز لويس لها

الجواب

نبدأ بكتابة الترتيب الالكتروني من اول غلاف الى ان نصل الغلاف المطلوب ثن نحسب عدد الالكترونات عندها سنكتب رمز لويس لها

$1s^2 \quad 2s^2 \quad 2p^6 \quad 3s^2 \quad 3p^3$



الجدول الدوري

عناصر بلوك s *

1 IA	2 IIA
1 H	
3 Li	4 Be
11 Na	12 Mg
19 K	20 Ca
37 Rb	38 Sr
55 Cs	56 Ba
87 Fr	88 Ra

عناصر بلوك d

3 IIIB	4 IVB	5 VB	6 VIB	7 VIIB	8 ←	9 VIIIB	10 →	11 IB	12 IIB
21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn
39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd
57 La	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg
89 Ac	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Uun	111 Uuu	112 Uub

عناصر بلوك p

13 IIIA	14 IVA	15 VA	16 VIA	17 VIIA	18 VIIIA
					2 He
5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn

عناصر بلوك f

58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

س/عرف الجدول الدوري للعناصر؟

ج/وهو جدول مرتب على شكل 7 دورات و 8 زمر وله فوائد عديدة منها توقع وفهم خواص العناصر الفيزيائية والكيميائية .

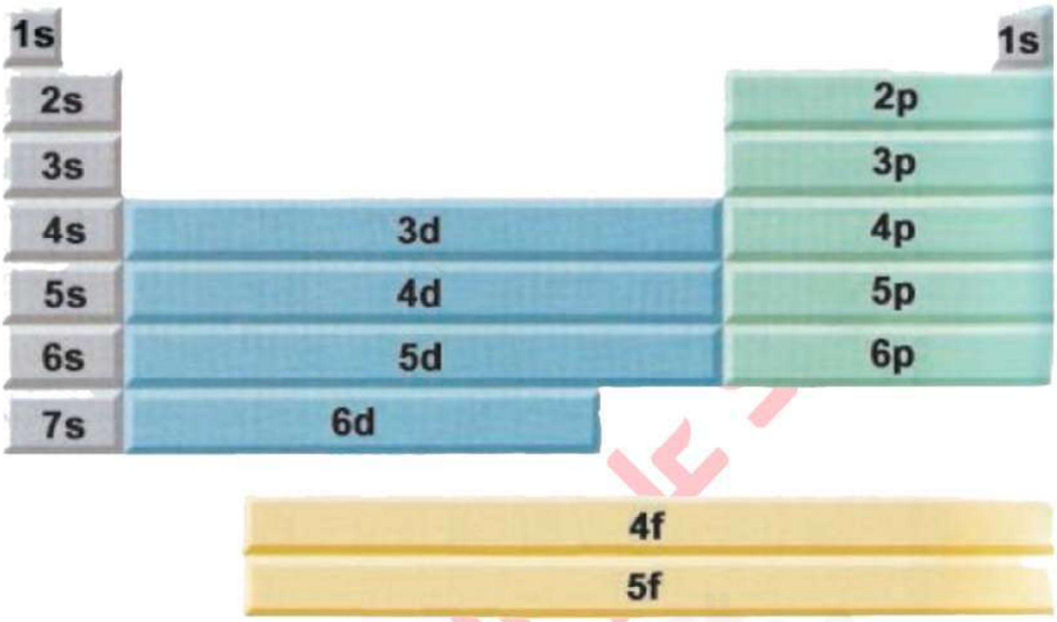
تصنيف العناصر في الجدول الدوري تبعا لترتيبها الالكتروني

س/ من له الدور الاكثر اهمية في تحديد الخواص الفيزيائية والكيميائية للعنصر؟

ج/ تقوم الالكترونات بالدور الاكثر أهمية خصوصا الالكترونات الموجودة في مستويات الطاقة الخارجية (الكترونات التكافؤ) .

س/ الى كم قسم تقسم عناصر الجدول الدوري؟

ج/يمكن تقسيم العناصر الى اربعة تجمعات تبعا لنوع المستوى الثانوي الذي ينتهي به الترتيب الالكتروني للعنصر (s , p , d , f)



1) عناصر تجمع بلوك (S) : وهي العناصر التي تقع في اقصى يسار الجدول الدوري وتضم الزمرتين (I A و II A) ينتهي ترتيبها الالكتروني بمستوى (S) .

ملاحظة ① : تضم عناصر الزمرة الأولى (I A)عناصر يتنهي غلافها الخارجي بالغلاف (S)

②: تضم عناصر الزمرة الثانية (II A) عناصر يتنهي غلافها الخارجي بالغلاف (S)

2) عناصر تجمع بلوك (P) : وهي العناصر التي تقع في يمين الجدول الدوري وينتهي ترتيبها الالكتروني بالمستوى (P) وتشمل ستة زمر هي الثالثة والرابعة والخامسة والسادسة والسابعة والثامنة (زمرة صفر) (العناصر النبيلة)

ملاحظة : تسمى مجموعة عناصر بلوك (S , P) وكذلك زمرة العناصر النبيلة بالعناصر الممثلة

س /املأ الفراغات التالية :1) تسمى عناصر الزمرة الأولى ب ....

2) و الزمرة الثانية ب ....

3) والزمرة الثامنة ب ....

ج / 1/ الفلزات القلوية . 2/ فلزات الاتربة القلوية . 3/ بالغازات النبيلة .

3) عناصر تجمع بلوك (d): هي عناصر فلزية ينتهي الترتيب الالكتروني لها بالمستويين الثانويين (d , S) ويطلق على هذه العناصر بالعناصر الانتقالية اوعناصر B وتقع في وسط الجدول الدوري.

4) عناصر تجمع بلوك (f) : وهي العناصر المتجمعة في اسفل الجدول الدوري وينتهي ترتيبها الالكتروني بالمستوى الثانوي f و تضم 14 عنصر ويطلق عليها العناصر الانتقالية الداخلية .

كيفية معرفة الدورة والزمرة التي يقع فيها أي عنصر من عناصر المجموعة

س/ كيف يمكن معرفة رقم الدورة والزمرة ؟

ج/ 1- نكتب الترتيب الالكتروني للعنصر .

2- رقم الدورة يمثل اعلى رقم للمستوى الرئيسي

3- رقم الزمرة يعرف من عدد الالكترونات في الغلاف الخارجي الرئيسي

4- اذا اخر غلاف ثانوي هو (S) ناخذ فقط عدد الالكترونات فيه
واذا كان اخر غلاف ثانوي هو (P) ناخذ عدد الالكترونات فيه + عدد في الغلاف (S) الذي قبله

مثال 1-9 / ما الدورة والزمرة التي يقع فيها كل من العناصر الاتية

$_{19}K$ $_{10}Ne$ $_{17}Cl$ $_{8}O$

الحل //

$_{8}O$: $1s^2$ $2s^2$ $2p^4$

يقع في الدورة الثانية(2) والزمرة السادسة (4+2 =6)

$_{17}Cl$: $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^5$

يقع في الدورة الثالثة(3)والزمرة السابعة(5+2=7)

$_{10}Ne$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$

يقع في الدورة الثانية(2) والزمرة الثامنة (2+6=8)

$_{19}K$: $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^6$ $4s^1$

يقع في الدورة الرابعة (4) في الزمرة الأولى (1)

تمرين (1 - 11)

ما الدورة والزمرة التي يقع فيها كل من العناصر الاتية في الجدول الدوري:

$_{13}Al$, $_{6}C$, $_{3}Li$

جواب

$_{3}Li$ $1s^2$ $2s^1$ الدورة الثانية الزمرة الاولى

$_{6}C$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^2$ الدورة الثانية الزمرة الرابعة

$_{13}Al$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^1$ الدورة الثالثة الزمرة الثالثة

ملاحظة/في حالة طلب في السؤال(ماهو الشئ المشترك بين مواقع العناصر وكان هناك اكثر من عنصر) نكتب الترتيب الالكتروني لكل عنصر ثم نوجد رقم الزمرة والدورة لكل عنصر ايضاً بعد ذلك نكتب المشترك بين تلك العناصر اما نفس الزمرة او الدورة

مثال 1 – 10:

ما الشيء المشترك بين مواقع العناصر التالية في الجدول الدوري: $_{3}Li$ ، $_{11}Na$ ، $_{12}Mg$

الحـــــل:

زمرة اولى دورة ثانية	$1s^2\ 2s^1$	$_{3}Li$
زمرة اولى دورة ثالثة	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1$	$_{11}Na$
زمرة ثانية دورة ثالثة	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2$	$_{12}Mg$

اذن الذي يربط بين Li و Na انهما يشتركان في زمرة واحدة هي الزمرة الاولى اما الذي يربط بين Na و Mg انهما يشتركان في دورة واحدة هي الدورة الثالثة.

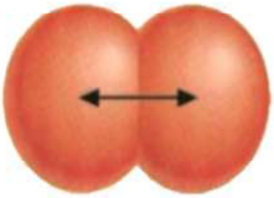
مثال 1 – 11:

ما الشيء المشترك بين مواقع العناصر التالية في الجدول الدوري: $_{7}N$ ، $_{5}B$ ، $_{4}Be$

الحل:

زمرة ثانية دورة ثانية	$_{4}Be \quad 1s^2 \quad 2s^2$
زمرة ثالثة دورة ثانية	$_{5}B \quad 1s^2 \quad 2s^2\ 2p^1$
زمرة خامسة دورة ثانية	$_{7}N \quad 1s^2 \quad 2s^2\ 2p^3$

تشترك هذه العناصر في دورة واحدة وهي الدورة الثانية ولكنها تختلف في الزمر حيث ان كل عنصر من زمرة فعنصر البريليوم Be يقع في الزمرة الثانية وعنصر البورون B يقع في الزمرة الثالثة اما عنصر النتروجين N فيقع في الزمرة الخامسة.



الخواص الدورية

1) نصف قطر الذرة : هو نصف المسافة بين نواتي ذرتين متماثلتين ومتحدتين كيميائيا .

س/ ماذا يحدث لنصف القطر الذري للعناصر بزيادة الاعداد الذرية في 1) الدورة الواحدة . 2) الزمرة الواحدة ؟

1) العناصر ضمن الدورة الواحدة يقل نصف قطرها كلما اتجهنا من اليسار الى اليمين اي بزيادة اعدادها الذرية حيث تزداد قوة الجذب بين الالكترونات ضمن المستوى الرئيسي الواحد مع الشحنة الموجبة للنواة بزيادة عددها فيه .

2) في الزمر فيزداد نصف القطر كلما اتجهنا من الاعلى الى الاسفل في الجدول وابتعاد الالكترونات الخارجية عن النواة . وزيادة عدد الاغلفة للذرة

ملاحظة/ استخدم هذا النموذج لغرض اتقان حفظ الزيادة والنقصان في الخواص الدورية للزمرة والدورة

١- نصف القطر الذري في الدورة يقل من اليسار الى اليمين

(يقل →) نصف القطر

٢- نصف القطر الذري في الزمرة الواحدة يزداد من الاعلى الى الاسفل

نصف القطر ↓ يزداد

بقية الخواص الدورية عكس طاقة التاين
الالفة الالكترونية
الكهروسالبية

→ تزداد

↓ تقل

ملاحظة/ يكون منطوق الاسئلة الخاصة بالخواص الدورية (رتب العناصر حسب تزايد او تناقص نصف القطر ، طاقة التاين ، الالفة الالكترونية ،الكهروسالبية) يعطي في السؤال اكثر من عنصر

١- نكتب الترتيب الالكتروني لكل عنصر
٢- نوجد رقم الزمرة والدورة لكل عنصر
٣- يجب ان تكون جميع العناصر إما ان تقع في زمرة واحدة أو دورة واحدة
٤- نعيد ترتيب العناصر حسب اعدادها الذرية من الى الى الاعلى
٥- نضع علامة اكبر او اصغر لبيان ايهم اقل او اكثر في هذه الخواص

مثال 1 – 12:

رتب العناصر التالية حسب زيادة انصاف اقطارها الذرية :

$_9F$ ، $_6C$ ، $_8O$ ، $_3Li$

الحـــــل :

$_3Li$　$1s^2$　$2s^1$

$_6C$　$1s^2$　$2s^2$　$2p^2$

$_8O$　$1s^2$　$2s^2$　$2p^4$

$_9F$　$1s^2$　$2s^2$　$2p^5$

نلاحظ ان جميع هذه العناصر تنتهي بالمستوى الرئيسي الثاني اي انها تقع ضمن الدورة الثانية من الجدول الدوري وعليه يكون ترتيب العناصر حسب زيادة انصاف اقطارها كالاتي:

$_3Li > _6C > _8O > _9F$

1 - 6 رتب العناصر حسب نقصان حجمها الذري : $_{18}Ar$ و $_{10}Ne$ و $_{2}He$

جواب

الدورة الاولى الزمرة صفر　$_{2}He$　$1s^2$

الدورة الثانية الزمرة صفر　$_{10}Ne$　$1s^2$　$2s^2$　$2p^6$

الدورة الثالثة الزمرة صفر　$_{18}Ar$　$1s^2$　$2s^2$　$2p^6$　$3s^2$　$3p^6$

بما ان العناصر الثلاثة تقع في زمرة واحدة وان نصف القطر للذرات المرتبة في الزمرة الواحدة يزداد لذا يزداد نصف قطرها كلما اتجهنا من الاعلى الى الاسفل. لذلك تترتب العناصر كالاتي　　الزيادة في نصف القطر

$Ar > Ne > He$

ملاحظة/ بالنسبة لعنصر الهيليوم(He) يقع في الزمرة الثامنة ولا تطبق عليه قاعدة رقم الزمرة

تمرين (1 - 13)

رتب العناصر الاتية حسب زيادة انصاف اقطارها الذرية:

$_{20}Ca$ ， $_{12}Mg$ ， $_{4}Be$

جواب

الدورة الثانية الزمرة الثانية　$_{4}Be$　$1s^2$　$2s^2$

الدورة الثالثة الزمرة الثانية　$_{12}Mg$　$1s^2$　$2s^2$　$2p^6$　$3s^2$

الدورة الرابعة الزمرة الثانية　$_{20}Ca$　$1s^2$　$2s^2$　$2p^6$　$3s^2$　$3p^6$ $4s^2$

الثلاثة تقع في زمرة واحدة

وفي الزمرة يزداد نصف القطر للذرة بزيادة العدد الذري لها وعليه:

$_{20}Ca > _{12}Mg > _{4}Be$

2) طاقة التأين : وهي مقدار الطاقة اللازمة لنزع الكترون واحد من مستوى الطاقة الخارجي لذرة عنصر معين متعادلة الشحنة في حالتها الغازية مثل :

Na + طاقة التاين ⟶ $Na^{+} + e^{-}$

ذرة صوديوم في الحالة الغازية

س/ ماذا يحدث لطاقة التأين للعناصر بزيادة الاعداد الذرية في : 1)الزمرة الواحدة . 2) الدورة الواحدة ؟

ج/1) تتدرج طاقات التأين في الزمر من الاعلى الى الاسفل فكلما زاد العدد الذري كلما قلت طاقة التأين لهذا العنصر(علل) بسبب ابتعاد الكترونات الاغلفة الخارجية عن النواة مما يسهل فقدان احدهما.

2) في الدورات فان بزيادة العدد الذري للعنصر تزداد طاقات التأين للعناصر (علل) بسبب زيادة الشحنة الموجبة ضمن النواة وبقاء الالكترونات في نفس مستوى الطاقة الرئيسي الخارجي فتزداد بذلك قوة الجذب على الالكترون من قبل الشحنات الموجبة للنواة.

فراغ/ تمتلك .... اعلى طاقة تأين لأنها لا تفقد الكتروناتها بسهولة ؟ ج/ العناصر النبيلة

طاقة التأين

1) للدورة : تزداد طاقة التأين بزيادة العدد الذري.　　2) للزمرة : تقل طاقة التأين بزيادة العدد الذري .

استثناء للقاعدة (1) أعلاه // اذا كان للذرة غلاف ثانوي مشبع مثل (ns^2) او نصف مشبع مثل (np^3) فتكون طاقة تأينها اكبر من طاقة تأين الذرة التي بعدها في الدورة ذاتها لأنها لا تفقد الكتروناتها بسهولة مثل $_{7}N$ تمتلك طاقة تأين اكبر من $_{8}O$

علل/تكون ذرة النتروجين ذات طاقة تأين اكبر من الاوكسجين؟

الجواب/ لان ذرة النتروجين تمتلك غلاف ثانوي اخير نصف مشبع (p^3) تكون اكثر استقرار من الاوكسجين

س/ رتب العناصر الاتية حسب نقصان طاقة التأين لها $(_{12}Mg\ ,\ _{11}Na\ ,\ _{15}p)$

الجواب/

$_{15}p\ \ 1s^2\ \ 2s^2\ \ 2p^6\ \ 3s^2\ \ 3p^3$　　d=3 /z=5

$_{11}Na\ \ 1s^2\ \ 2s^2\ \ 2p^6\ \ 3s^1$　　d=3 /z=1

$_{12}Mg\ \ 1s^2\ \ 2s^2\ \ 2p^6\ \ 3s^2$　　d=3 /z=2

كل العناصر تقع في دورة واحدة

$_{11}Na\ <\ _{12}Mg\ <\ _{15}p$

3- الالفة الالكترونية : وهي قابلية الذرة المتعادلة كهربائياً في الحالة الغازية على اكتساب الكترون واحد وتحرير مقداراً من الطاقة كما في ذرة الفلور

$$F + e^- \longrightarrow F^- + \text{طاقة}$$

س/ ماذا يحدث للألفة الالكترونية للعناصر بزيادة الاعداد الذرية في : 1)الدورة الواحدة . 2) الزمرة الواحدة ؟

ج/1) في الدورات تزداد الالفة الالكترونية للعناصر بزيادة العدد الذري لها .

2) في الزمرة الواحدة تزداد صعوبة اضافة الالكترون بزيادة العدد الذري للعنصر فكلما زاد العدد الذري ازدادت صعوبة اضافة الالكترون (أي تقل الالفة الالكترونية)

فراغ/ تعتبر .... اقل العناصر التي لها الفة الكترونية (علل) لانه من الصعوبة اضافة الكترونات اليها .

ج/ العناصر النبيلة

4- الكهرسلبية: وهي قدرة الذرة على جذب الكترونات التآصر نحوها في اي مركب كيميائي ويملك الفلوراعلى كهرسلبية (4) .

س/ ماذا يحدث للكهرسلبية للعناصر بزيادة الاعداد الذرية في : 1)الدورة الواحدة . 2) الزمرة الواحدة ؟

ج/1) في الدورة تزداد الكهرسلبية كلما زاد العدد الذري مع وجود بعض الاستثناءات.

2) في الزمر فتقل الكهرسلبية كلما زاد العدد الذري.

هل تعلم

1) الكهرسلبيـة هـي خاصيـة مـن خـواص الـذرات في المركبـات بينمـا طاقـة التأين والالفة الالكترونية همـا خاصيتـان للـذرات بحالتها المفردة.

2) ان الفلـزات اقل كهرسلبية مـن اللافلزات، كما ان الكهرسـلبية مـرتبطـة بحجم الذرة فكلما صغر حجـم الـذرة ازدادت كهرسلبيتها اي ان الذرة الصغيـرة تمـلك قـوة جذب اكبـر لالكتروناتها ولالكترونـات الـذرات الأخرى.

5-الخواص الفلزية واللافلزية : تتغير الخواص الفلزية واللافلزية تبعاً لتغير العدد الذري لذرات الزمرة الواحدة أو لذرات الدورة الواحدة، فكلما ازداد العدد الذري لذرات دورة واحدة تقل الخواص الفلزية لتظهر وتزداد الخواص اللافلزية اما في الزمرة الواحدة فكلما ازداد العدد الذري للعناصر تزداد الخواص الفلزية وتقل الخواص اللافلزية

1) جميع عناصر الزمرتين الأولى والثانية هي فلزات .

2) اغلب عناصر الزمرتين السادسة والسابعة لا فلزات .

3) بقية الزمر تتراوح بين الفلزات واللافلزات واشباه الفزات .

س 13 رتب العناصر الآتية حسب الزيادة في الألفة الإلكترونية لها:

$_{11}Na$ ، $_{13}Al$ ، $_{16}S$

جواب

الدورة الثالثة الزمرة الاولى	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ \underline{3s^1}$	$_{11}Na$
الدورة الثالثة الزمرة الثالثة	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ \underline{3s^2\ 3p^1}$	$_{13}Al$
الدورة الثالثة الزمرة السادسة	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ \underline{3s^2\ 3p^4}$	$_{16}S$

تتدرج الالفة الإلكترونية في الدورات بزيادة أعدادها الذرية

$_{16}S > _{13}Al > _{11}Na$

الفصل الثاني

عناصر الزمرة الاولى والثانية

عناصر الزمرتين IA , IIA

س / تسمى عناصر الزمرة الأولى ب .... وتضم عناصر 1)............. و 2) .... و 3)............ و 4)............ و 5) .... و 6) .... ؟

ج / الفلزات القلوية وتضم العناصر 1) الليثيوم Li 2) الصوديوم Na 3) البوتاسيوم K

4) الربيديوم Rb 5) السيزيوم Cs 6) الفرانسيوم Fr .

ملاحظة : لحفظ أسماء عناصر الزمرة الأولى احفظ العبارة (لصب رسف) وهي مختصر لأول حرف من كل عنصر .

س / تسمى عناصر الزمرة الأولى ب .... وتضم عناصر 1)............. و 2) .... و

3)............ و 4)............ و 5) .... و 6) .... ؟

ج / فلزات الاتربة القلوية وتضم العناصر 1)البريليوم Be 2) المغنيسيوم Mg 3) الكالسيوم Ca

4) السترونتيوم Sr 5) الباريوم Ba 6) الراديوم Ra .

ملاحظة : لحفظ أسماء عناصر الزمرة الثانية احفظ الكلمة (بمكسبر) وهي مختصر لأول حرف من كل عنصر .

الصفات العامة للزمرتين IA , IIA

س/اذكر اهم الصفات العامة للزمرتين الأولى والثانية ؟

ج/ 1) ذات كهرسلبية واطئة وطاقة تأين عالية .

2) الغلاف الخارجي لعناصر الزمرة الأولى يحتوي الكترون واحد ، ولعناصر الزمرة الثانية يحتوي الكترونين .

3) لا توجد حرة في الطبيعة علل/ لشدة فعاليتها .

ملاحظة 1) عناصر الزمرة الثانية تكون اقل فلزية من عناصر الزمرة الأولى .

2) عناصر الزمرة الثانية اعلى طاقة تأين من عناصر الزمرة الأولى بسبب نقصان الحجم الذري .

س/اذكر اهم الخواص الفيزيائية لعناصر الزمرتين الأولى والثانية (IA , IIA) ؟

ج / 1) تتناقص درجات الانصهار ودرجات الغليان مع تزايد الاعداد الذرية لعناصر الزمرتين.

2) مركبات هذه الفلزات مثل الكلوريدات KCl و NaCl تلون لهب مصباح بنزن بألوان مميزة لكل فلز

3) كثافة العناصر غير منتظمة الزيادة أو النقصان مع تزايد اعدادها الذرية علما ان كثافة العناصر الثلاثة الأولى أقل من كثافة الماء بدرجة (K و Na و Li) أقل من كثافة الماء بدرجة 25 سليزي .

فراغات/ تلون الفلزات التالية لهب مصباح بنزن 1) الليثيوم بلون ...... 2) مركبات الصوديوم بلون........ 3) الكالسيوم يلون اللهب بلون...... 4) السترونتيوم باللون...........

5) والباريوم باللون......... ؟

ج/ 1)قرمزي 2) أصفر براق (ذهبي) 3) احمر طابوقي 4) القرمزي 5) الاخضر المصفر

س/ ما الخواص الكيميائية لعناصر الزمرة الأولى والثانية ؟

ج/ 1) لعناصر الزمرة الأولى الكترون واحد والثانية الكترونين اثنين في غلافها الخارجي تستطيع فقدها لتتحول الى ايونات (M^{+2} , M^{+}) .

2) تتحد مع اللافلزات وتعطي املاحا مستقرة كثيرة الذوبان في الماء عدا الليثيوم لصغر حجمه وقوة الجذب الكبيرة للنواة على الكتروناته .

3) تسلك هذه العناصر سلوك عوامل مختزلة قوية تميل لفقدان الكترونات التكافؤ الخارجية بسهولة .

علل :

١. تتحد عناصر الزمرتين الاولى والثانية مع اللافلزات لتعطي املاح مستقرة كثيرة الذوبانية ما عدا الليثيوم يعطي املاح اقل ذوبانية ؟

ج/ وذلك بسبب صغر حجمه وقوة الجذب الكبيرة للنواة على الكتروناته .

٢. تسلك عناصر الزمرتين الاولى والثانية سلوك عوامل مختزلة قوية ؟

ج / لسهولة تأكسدها نتيجة فقدانها الكترونات التكافؤ بسهولة .

٣. سميت عناصر الزمرة الاولى بالفلزات القلوية ؟

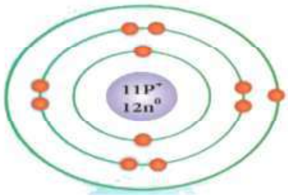
ج / لأن محاليها عالية القاعدية .

٤. سميت عناصر الزمرة الثانية بفلزات الاتربة القلوية ؟

ج / لأن بعض اكاسيدها عرفت بالأتربة القلوية .

س/ الصوديوم احد عناصر الزمرة الأولى ما رمزه وكم يبلغ عدده الذري والكتلي بين ذلك مع رسم الترتيب الالكتروني لذرته ؟

ج / الرمز الكيميائي : Na
العدد الذري : 11
عدد الكتلة : 23



الترتيب الالكتروني

رمز الغلاف	رقم الغلاف(n)	عدد الالكترونات
K	1	2
L	2	8
M	3	1

أ) وجوده

س/اين يوجد عنصر الصوديوم ؟

ج/ لا يوجد الصوديوم حرا في الطبيعة لشدة فعاليته بل يوجد متحدا مع غيره من العناصر مكون مركبات ثابتة مثل كلوريد الصوديوم وكبريتاته وسليكاته .

س/ اين يحفظ الصوديوم ؟

ج/ ويحفظ في سوائل لا يتفاعل معها مثل البنزين النقي والكيروسين (النفط الأبيض) لكونه يشتعل عند تعرضه للهواء.

ب) خواص عنصر الصوديوم

س/ ما هي الخواص الفيزيائية للصوديوم ؟

ج/ 1) فلز لين وله بريق فضي . 2) كثافته اقل من كثافة الماء .
3) ينصهر بدرجة ($97.81\ C^{\circ}$) 4) يغلي منصهر الصوديوم بدرجة ($882.9\ C^{\circ}$)

س/ ما هي الخواص الكيميائية للصوديوم ؟

ج/ 1) يتحد مباشرة مع أوكسجين الجو فعند تعريض الصوديوم للهواء الرطب يزول بريقها وتكتسي بطبقة بيضاء

2) يتحد مع غاز الكلور مباشرة ويشتعل اذا سخن معه

$$2Na + Cl_2 \longrightarrow 2NaCl$$

صوديوم + غاز الكلور ← كلوريد الصوديوم

3) يتفاعل بشدة مع الماء مكوناً هيدروكسيد الصوديوم ومحرراً غاز الهيدروجين

$$2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2\uparrow$$

صوديوم + ماء ← هيدروكسيد الصوديوم + غاز الهيدروجين

4) يتفاعل بشدة مع الحوامض المخففة مكوناً ملح الحامض ومحرراً غاز الهيدروجين :

$$2Na + 2HCl \longrightarrow 2NaCl + H_2\uparrow$$

صوديوم + حامض الهيدروكلوريك ← كلوريد الصوديوم + غاز الهيدروجين

5) يتفاعل مع الاكاسيد والكلوريدات مثل :

$$2Na + MgO \longrightarrow Na_2O + Mg$$

$$3Na + AlCl_3 \longrightarrow 3NaCl + Al$$

علل/ اختفاء لمعان قطعة الصوديوم المقطوعة حديثاً؟

الجواب/ لانه عند تعرضها للجو الرطب تتحد مباشرة مع الاوكسجين ويزول بريقها

ج) استعمالات الصوديوم

س/ ما هي استعمالات الصوديوم ؟

ج) 1) يستعمل كعامل مختزل قوي في بعض التفاعلات العضوية لشدة وسرعة تأكسده .

2) يستعمل في انتاج سيانيد الصوديوم المستخدم في تنقية الذهب .

3) يستخدم الصوديوم في عمليات التعدين للتخلص من الاوكسجين المتحد مع الفلزات الذائب في منصهراتها .

علل/ ١ / يستعمل الصوديوم كعامل مختزل قوي ؟ ج / لشدة وسرعة تأكسده .

٢/ / يستعمل الصوديوم في عمليات التعدين ؟

ج / للتخلص من اوكسجين الهواء المتحد مع الفلزات أو الذائب في منصهراتها .

الكشف عن ايون الصوديوم

س/كيف يتم الكشف عن ايون الصوديوم في مركباته؟

الجواب/ يتم الكشف عن ايون الصوديوم بواسطة الكشف الجاف (كشف اللهب)حيث يلون الصوديوم اللهب باللون الاصفر

بعض مركبات الصوديوم

اولاً: كلوريد الصوديوم (ملح الطعام)

تعريف/ وهو أكثر مركبات الصوديوم إنتشاراً في الطبيعة فهو يوجد بشكل صخور ملحية أو بشكل ترسبات ملحية تحت سطح الأرض و يوجد بكميات هائلة في مياه البحار و البحيرات و الينابيع

أ) استخراج كلوريد الصوديوم (NaCl)

س/ كيف يتم استخراج كلوريد الصوديوم (NaCl) ؟

ج/ يتم بطريقتين : الأولى) من تحت سطح الأرض بحفر آبار يضخ إليها الماء و يسحب المحلول الناتج بواسطة مضخات ماصة إلى سطح الأرض ويبخر الماء فنحصل على بلورات الملح ثم ينقى .

الثانية) من مياه البحر فتضخ هذه المياه إلى أحواض واسعة ضحلة ثم يبخر الماء بحرارة الشمس نحصل على بلورات الملح وهذه الطريقة تستخدم الآن في جنوب العراق (ملاحات الفاو) .

استعمالات كلوريد الصوديوم

س/ ما أهمية كلوريد الصوديوم الصناعية ؟

ج/ 1) ملح الطعام مادة ضرورية للإنسان في غذائه اليومي.

2) يستعمل في تحضير كاربونات الصوديوم (صودا الغسيل) المستخدمة في صناعة الورق و الزجاج و في صناعة خميرة الخبز .

3) يستعمل في تحضير هيدروكسيد الصوديوم المستعمل في صناعة الصابون و الورق وفي تصفية النفط الخام .

4) يستخدم في تحضير غاز الكلور المهم صناعيا .

5) يستخدم في حفظ المواد الغذائية مثل اللحوم والأسماك, إذ ان محلوله المركز يقتل البكتريا التي تسبب التعفن .

6) يستعمل في دباغة الجلود وعمليات صناعة الثلج للتبريد وفي تثبيت الأصباغ .

علل/ يستفاد من كلوريد الصوديوم في حفظ المواد الغذائية/
الجواب/ لان محلوله المائي المركز يقتل البكتريا

خواص كلوريد الصوديوم

س/ ما هي خواص كلوريد الصوديوم ؟ وضح من خلال تجارب علمية .

ج / ضع بلورات من كلوريد الصوديوم النقي في زجاجة ساعة. وضع في زجاجة ساعة اخرى كمية من ملح الطعام العادي واترك الزجاجتين في جو رطب (مع تأشير كل منهما). وبعد مرور يوم - او يومين - افحص الملح في كلتا الزجاجتين تلاحظ: - ترطب الملح العادي وعدم تأثر الملح النقي مما يدل على ان كلوريد الصوديوم مادة لا تمتص الماء من الجو (لا تتميء) وان خاصية امتصاص الماء (الرطوبة) من الجو تقتصر على الملح العادي لانه مادة متميئة , ان سبب تميؤه يعزى الى احتوائه على شوائب من كلوريد الكالسيوم او كلوريد المغنيسيوم او كليهما وهاتان المادتان تميلان لامتصاص الرطوبة من الجو (تتميئان) .

عرف التميؤ ؟ ج/ وهي ظاهرة امتصاص الرطوبة من الجو والتحول الى مادة مبتلة .

س/ . قارن بين كلوريد الصوديوم النقي NaCl وكلوريد الصوديوم غير النقي او قد يقول ماهو الفرق؟

كلوريد الصوديوم النقي	كلوريد الصوديوم غير النقي
١. غير متميئ أي لا يمتص الرطوبة من الجو	١. متميئ أي يمتص الرطوبة من الجو
٢. لا يحتوي على شوائب	٢. يحتوي على شوائب من كلوريد الكالسيوم او كلوريد المغنسيوم او كليهما

علل/ تميؤ الملح العادي وعدم تميؤ الملح النقي/

الجواب/ بسبب احتوائه على شوائب مثل كلوريد المغنيسيوم ($MgCl_2$) وكلوريد الكالسيوم ($CaCl_2$)

تمرين(٢-١)/ ما الفرق بين كلوريد الصوديوم النقي والسكر من حيث تأثرهما بالحرارة؟

الجواب/ لايتأثر كلوريد الصوديوم بالحرارة بينما السكر يتفحم وكذلك بالنسبة لامتصاص الرطوبة السكر يمتص الرطوبة بينما الملح العادي لا يمتص الرطوبة

هيدروكسيد الصوديوم
NaOH

س/ ما هي خواص هيدروكسيد الصوديوم ؟

ج / 1) مادة صلبة تتميء عند تعرضها للهواء الرطب .

2) تتفاعل الطبقة المتميئة من (NaOH) مع غاز ثنائي اوكسيد الكاربون في الجو فتتكون طبقة من كاربونات الصوديوم Na_2CO_3 تشكل قشرة جافة على سطح حبيبات هيدروكسيد الصوديوم حسب المعادلة الاتية :

$$CO_2 + 2NaOH \longrightarrow Na_2CO_3 + H_2O$$

ثنائي اوكسيد الكاربون + طبقة متميئة من هيدروكسيد الصوديوم ← كاربونات الصوديوم (قشرة جافة) + ماء

3) كاربونات الصوديوم Na_2CO_3 لا تذوب في محلول NaOH .

4) هيدروكسيد الصوديوم قاعدة كثيرة الذوبان في الماء.

س/ ما هي استعمالات هيدروكسيد الصوديوم ؟

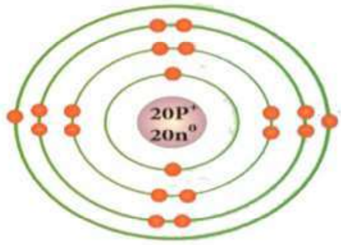
ج / 1) يستخدم في صناعة الصابون والمنظفات (مساحيق وسوائل) .

2) يستخدم في صناعات الانسجة والورق .

3) يستعمل كمادة اولية في تحضير العديد من المركبات المستعملة في الصناعة .

الكالسيوم

الرمز الكيميائي Ca
العدد الذري 20
عدد الكتلة 40



رمز الغلاف	رقم الغلاف(n)	عدد الالكترونات
K	1	2
L	2	8
M	3	8
N	4	2

علل/ لايوجد الكالسيوم حراً في الطبيعة؟

الجواب/ لانه شديد الفعالية

س/ ماهي المركبات التي يوجد بها الكالسيوم؟
الجواب/
١- كاربونات الكالسيوم($CaCO_3$) توجد على شكل حجر الكلس والمرمر
٢- كبريتات الكالسيوم($CaSO_4$) توجد على شكل الجبس
٣- فوسفات الكالسيوم $Ca_3(PO4)_2$
٤- سليكات الكالسيوم $CaSiO_3$

ويوجد في اغلب الاغذية مثل في الحليب والسمك

س/ ما هي مركبات الكالسيوم اكبها مع صيغتها الكيميائية؟

ج/ 1)هيدروكسيد الكالسيوم $Ca(OH)_2$ 2) كبريتات الكالسيوم $CaSO_4$

س/ ما هي استعمالات كل من 1) هيدروكسيد الكالسيوم 2) كبريتات الكالسيوم ؟

ج/ 1) يستعمل في الكشف عن غاز ثنائي اوكسيد الكاربون .

2)يستعمل في التجبير وفي صنع التماثيل وكذلك في البناء .

س/ كيف يمكن الحصول على 1- هيدروكسيد الكالسيوم

يحضر باضافة الماء الى اوكسيد الكالسيوم في عملية تعرف باطفاء الجير والتي تؤدي الى الحصول على هيدروكسيد الكالسيوم (الجير المطفأ) ويدعى محلول هيدروكسيد الكالسيوم الصافي بماء الكلس الصافي كما في المعادلة الاتية :

$$CaO + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2$$

عرف/ عملية اطفاء الجير/ وهي الطريقة التي من خلالها نستطيع تحضير هيدروكسيد الكالسيوم من تفاعل اوكسيد الكالسيوم مع الماء

عرف/ماء الكلس الصافي/ هو عبارة عن محلول هيدروكسيد الكالسيوم الصافي

س/ماذا تسمى مادة اوكسيد الكالسيوم

الجواب/ تسمى ب(النورة)

س/ كيف يمكن الحصول على جبس باريس ؟

نحصل على جبس باريس من خلال التسخين الجزئي لكبريتات الكالسيوم المائية فتفقد ماء التبلور كما في المعادلة الاتية :

$$CaSO_4.2H_2O \longrightarrow CaSO_4.H_2O + H_2O$$

التفاعل انعكاسي اي عندما تلتقط عجينة باريس الماء تتجمد وتتحول الى الجبس مع تمدد في الحجم

$$CaSO_4.H_2O + H_2O \longrightarrow CaSO_4.2H_2O$$

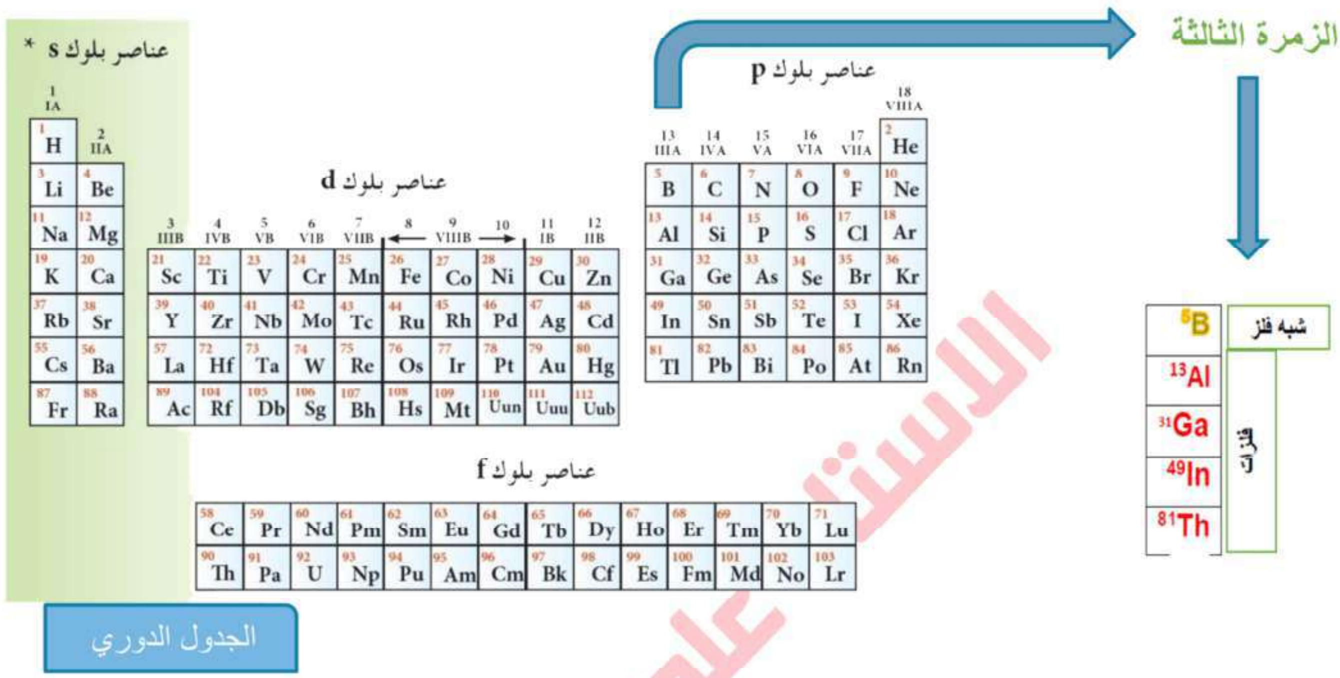
س. قارن بين الجبس الاعتيادي وجبس باريس او يقول ماهو الفرق

الجبس الاعتيادي	جبس باريس
١. يحتوي جزيئة كبريتات الكالسيوم وجزيئتين ماء	١. يحتوي جزيئتين كبريتات الكالسيوم وجزيئة ماء
٢. مفاعلة جبس باريس مع الماء يتكون جبس اعتيادي	٢. فقدان ماء التبلور بالتسخين جزئيًا للجبس الاعتيادي يتكون جبس باريس
٣. اقل استخداما	٣. أكثر استخداما فهو يستخدم في التجبير وصناعة التماثيل والبناء
$CaSO_4 . H_2O + H_2O \longrightarrow CaSO_4 . 2H_2O$	$CaSO_4 . 2H_2O \xrightarrow{\text{تسخين}} CaSO_4 . H_2O + H_2O$

الفصل الثالث
عناصر الزمرة الثالثة IIIA

يحتوي الغلاف الخارجي لعناصر الزمرة الثالثة على ثلاث الكترونات وتضم عناصر (باكاث)

بورون B , المنيوم Al , كاليوم Ga , انديوم In , ثاليوم Th



الصفات العامة لعناصر الزمرة الثالثة

١- جميع العناصر فلزات عدا البورون شبه فلز
٢- طاقة التأين لهذه الزمرة اقل من طاقة تأين الزمرة الثانية
٣- تحتوي على ثلاثة الكترونات في الغلاف الخارجي حيث يكون تأكسدها (3^+)
٤- تميل لتكوين اواصر تساهمية
٥- طاقة تأين عناصرها تقل من الاعلى الى الاسفل
٦- خواص اكاسيدها(M_2O_3) وهيدروكسيداتها($M(OH)_3$) تتميز بنقصان الصفة الحامضية وزيادة الصفة القاعدية كلما زاد العدد الذري لعناصرها

M=B,Al,Ga,In,Th

حل تمرين (3−1)

س / قارن بين طاقتي تأين عناصر الزمرة الثالثة والثانية ؟ مع ذكر السبب .

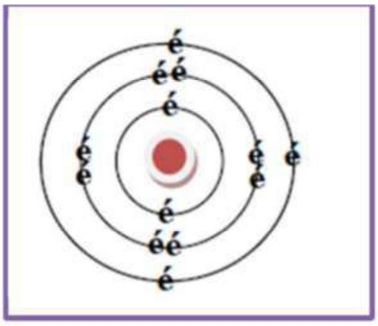
ج / طاقة تأين الزمرة الثالثة اقل من طاقة تأين الزمرة الثانية ؛ وذلك لأن عناصرها تحتوي على الكترون واحد في الغلاف (P) بعد غلاف مشبع سواء أكان (S,P) ، اما عناصر الزمرة الثانية فيكون غلافها الخارجي هو الغلاف الثانوي المشبع (ns^2) .

الالمنيوم

الرمز الكيميائي : Al

العدد الذري : 13

عدد الكتلة : 27



وجوده لايوجد الالمنيوم حراً في الطبيعة لأنه من الفلزات الفعالة فهو يوجد متحداً مع غيره من العناصر ضمن مركبات متنوعة ، يؤلف (8%) من صخور القشرة الارضية والطين .

رمز الغلاف	رقم الغلاف (n)	عدد الالكترونات
K	1	2
L	2	8
M	3	3

س / على الرغم من انتشار سليكات الالمنيوم المعقدة في الصخور والطين ، الا انها لاتصلح لاستخلاص الالمنيوم منها ؟ ج / بسبب الكلفة الاقتصادية العالية .

س / مهم / عدد أهم خامات الالمنيوم ؟

١. البوكسايت $Al_2O_3.2H_2O$.   ٢، الكريولايت Na_3AlF_6 .

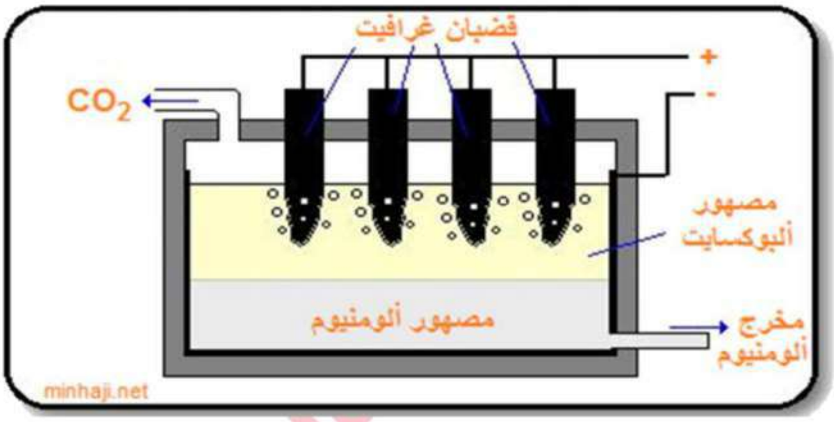
املأ الفراغات:

1) يشكل الاوكسجين نسبة .... من قشرة الأرض ج/ 46%

2) يشكل السيليكون نسبة .... من قشرة الأرض ج/ 28 %

3) يؤلف الالمنيوم نحو......... من قشرة الأرض ج / 8 %

استخلاصه **تعتبر طريقة هول من أحسن الطرق وأكفئها لاستخلاص الالمنيوم وهي كالآتي** : تعتمد هذه الطريقة على التحليل الكهربائي للالومينا (Al_2O_3) النقية في حمام من منصهر الكريولايت (Na_3AlF_6) بدرجة حرارة (1000^0C) وبأستعمال أقطاب كاربونية – **ويمكن الحصول على الالومينا من خام البوكسايت $Al_2O_3.2H_2O$ بعد تنقيته من الشوائب**– ومن ثم يذاب في منصهر الكريولايت (حيث يعمل على تخفيض درجة انصهار الالومينا) ، يوضع المنصهر في خلية تحليل كهربائية وعند امرار التيار الكهربائي يتجمع الالمنيوم اسفل الخلية يسحب عند الحاجة .



علل/ يضاف منصهر الكريولايت في عملية استخلاص الالمنيوم.

ج/ لكي يعمل على تخفيض درجة انصهار الالومينا .

خواص الالمنيوم الفيزيائية

س/ ماهي خواص الالمنيوم الفيزيائية؟

ج/ ١- فلز ٢- ذو مظهر فضي ٣- جيد التوصيل للحرارة والكهربائية ٤- قليل الكثافة

علل / ما سبب عدم تآكل الالمنيوم ؟

ج/ لانه عند تعرض الالمنيوم الى الهواء يتأكسد سطحه الخارجي فقط فيكتسي الالمنيوم بطبقة رقيقة جدا من اوكسيده الذي يكون شديد الالتصاق بسطح الفلز، وهذا ما يقي الالمنيوم من استمرار التآكل .

علل / لا يقي الحديد نفسه من التآكل ؟

ج / لأن طبقة اوكسيد الحديد المتكونة (الصدأ) هشة تتفتت بسهولة فتفسح المجال للهواء (الاوكسجين والرطوبة) باستمرار فعلها بالتآكل .

تمرين (3 - 2)

قارن بين عمليتي تأكسد الالمنيوم والحديد بتأثير الجو .

جواب

لا يستمر تأكسد الالمنيوم بسبب تكون طبقة من اوكسيده تلتصق بشدة على سطح الالمينوم تمنع استمرار نفاذ الاوكسجين خلالها بينما في عملية تأكسد الحديد تتكون طبقة من اوكسيده تسمح باستمرار نفاذ الاوكسجين والرطوبة خلالها لكونها مسامية وبذا يستمر تأكسد الحديد.

س/ عبر بمعادلة كيميائية عن احتراق الالمنيوم ؟

ج /

$$4Al + 3O_2 \longrightarrow 2Al_2O_3 + \text{طاقة}$$

مسحوق

س/ وضح ما هو تفاعل الثرميت وما هي فائدته مع كتابة معادلة التفاعل ؟

ج/ هو تفاعل يتم من خلاله وضع خليط من مسحوق الالمنيوم واوكسيد الحديد (III) بجفنة تثبت في وعاء فيه رمل، ثم يثبت شريط من المغنيسيوم بطول مناسب وتحرق نهاية الشريط مع الابتعاد مسافة لا تقل عن 3 امتار وملاحظة تفاعل شديد مصحوب بانبعاث كمية كبيرة من الحرارة وبلهب ساطع مع تطاير شرر و ينتج عن هذا التفاعل تكون منصهر الحديد و اوكسيد الالمنيوم كما في المعادلة التالية:

$$2Al + Fe_2O_3 \longrightarrow Al_2O_3 + 2Fe + \text{طاقة حرارية عالية}$$

مسحوق الالمنيوم — اوكسيد الحديد III — اوكسيد الالنيوم — حديد

الفائدة من هذا التفاعل

1) لحيم الاجهزة الحديدية الكبيرة وقضبان سكك الحديد .
2) يستعمل الالمنيوم لاستخلاص بعض الفلزات من خاماتها الموجودة على هيئة اكاسيد اعتمادا على كونه عامل مختزل .

س/عبر عن تفاعل الالمنيوم مع حامض الهيدروكلوريك المخفف بمعادلة موزونة ؟

$$2Al + 6HCl \longrightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$$

المنيوم — حامض الهيدروكلوريك المخفف — كلوريد الالنيوم — غاز الهيدروجين

علل / لا يستمر تفاعل الالمنيوم مع كل من حامض النتريك المخفف والمركز؟

ج/ بسبب تكون طبقة من أوكسيد الالمنيوم (Al_2O_3) التي تعزل الحامض عن الفلز، فيتوقف التفاعل، ويفاد من هذه الخاصية في حفظ حامض النتريك (التيزاب) ونقله بأوان من الالمنيوم .

فراغ / يتفاعل الالمنيوم مع الحوامض والقواعد يدعى هذا ب .... ؟

ج/ بالسلوك الامفوتيري .

السلوك الامفوتيري هو سلوك بعض العناصر او المواد سلوكاً حامضياً عند تفاعلها مع القواعد وسلوكاً قاعدياً عند تفاعلها مع الحوامض (كعنصر الالمنيوم محرراً غاز الهيدروجين) .

س / يستخدم أوانٍ مصنوعة من الالمنيوم في نقل او حفظ حامض النتريك(التيزاب) ؟

ج / وذلك لأنه لايستمر تفاعل الالمنيوم مع حامض النتريك ، بسبب تكون طبقة من اوكسيد (Al_2O_3) التي تعزل الحامض عن الفلز ، فيتوقف التفاعل .

س/ اذكر استعمالات الالمنيوم ؟

ج / 1) يدخل في صناعة الاسلاك .

2) تصنع من الالمنيوم صفائح رقيقة لتغليف الأطعمة والادوية والسكائر وللاستعمالات المنزلية الأخرى .

3) تصنع منه القناني المعدنية المتنوعة الاحجام .

4) تصنع من سبائكه الخفيفة (فافون) الاواني والقدور والملاعق والصفائح والكراسي.

5) يستعمل عمل مرايا التلسكوبات الكبيرة.

6) يستعمل في صناعة هياكل الطائرات والقطارات الخفيفة وفي هياكل الابنية الضخمة وبعض اجزاء السيارات.

7) تصنع من سبائكه القناني الخاصة لحفظ السوائل بدرجة حرارية منخفضة جدا.

علل/ تصنع الاسلاك الكهربائية من النحاس و لا تصنع من الالمنيوم الا ضمن نطاق محدود رغم توصيل الالمنيوم للكهرباء يساوي ضعف توصيل النحاس ؟

ج/ لكون الالمنيوم اكثر تمددا او تقلصا بنسبة (39 %) من النحاس لنفس المدى الحراري.

علل/ تصنع من سبائك الالمنيوم القناني الخاصة لحفظ السوائل بدرجة حرارية منخفضة جدا ؟

ج/ السبب في ذلك هو ان قوة الالمنيوم تزداد كلما انخفضت درجة الحرارة عن الصفر السيليزي .

سبائك الالمنيوم

س/ قارن بين سبائك الالمنيوم او ماهو الفرق بين سبائك الالمنيوم

سبيكة الديورالومين	سبيكة برونز الالمنيوم
تتكون من نسبة عالية من الالمنيوم ونسبة قليلة من النحاس	تتكون من نسبة عالية من النحاس ونسبة قليلة من الالمنيوم
تتماز بخفتها وصلابتها	تمتاز بمقاومتها للتآكل
تستعمل في بناء بعض اجزاء الطائرات	تستعمل في صناعة ادوات الزينة

علل / ١ / تستعمل سبيكة الديورالومين في بناء بعض اجزاء الطائرات ؟

ج / لخفتها وصلابتها .

٢ / تستعمل سبيكة البرونز الالمنيوم في صناعة ادوات الزينة ؟

ج / وذلك لتغير لون السبيكة بتغير نسب مكوناتها .

مركبات الالمنيوم

س/اذكر اهم مركبات الالمنيوم وكيف يمكن ان تحضر وضح ذلك مع كتابة المعادلات الكيميائية الموزونة؟

ج/ 1) هيدروكسيد الالمنيوم $Al(OH)_3$: (مادة جيلاتينية بيضاء لا تذوب في الماء) يحضر من محلول كبريتات الالمنيوم مع هيدروكسيد الصوديوم

$$Al_2(SO_4)_3 + 6NaOH \xrightarrow{\Delta} 2Al(OH)_3 + 3Na_2SO_4$$

كبريتات الالمنيوم + هيدروكسيد الصوديوم ← هيدروكسيد الالمنيوم + كبريتات الصوديوم

2) اوكسيد الالمنيوم Al_2O_3 : (تستعمل في صقل المعادن وتلميعها) يحضر من التسخين الشديد لهيدروكسيد الالمنيوم

$$2Al(OH)_3 \xrightarrow{\Delta} Al_2O_3 + 3H_2O$$

3) الشب [$KAl(SO_4)_2.12H_2O$] : عند مزج محلولي كبريتات الالمنيوم وكبريتات البوتاسيوم المائيين وترك المحلول ليتبخر ماؤه، نحصل على الشب .

فراغ / يسمى ملح الشب أيضا ب..........؟ ج/ شب البوتاس

س/ اذكر استخدامات الشب ؟

ج/ 1) يستخدم في التعقيم لبعض الجروح الخفيفة .

2) يستخدم في تثبيت الاصباغ على الاقمشة .

3) يستخدم في تصفية مياه الشرب .

علل / يستخدم الشب في التعقيم لبعض الجروح ؟

ج / لانه يساعد على تخثر الدم بسهولة بسبب ذوبانه في الماء وترسب $Al(OH)_3$ على الجروح حيث يوقف سيلان الدم فيتخثر.

وضح كيف يتم الكشف عن ايون الالمنيوم في محاليله المائية.

ج/ يتم الكشف عن ايون الالمنيوم بوساطة محلول قاعدي مثل هيدروكسيد الصوديوم حيث يتفاعل معه مكون راسب جيلاتيني ابيض هو هيدروكسيد الالمنيوم كما في المعادلة الاتية :

$$Al^{3+} + 3NaOH \longrightarrow Al(OH)_3 \downarrow + 3Na^{+}$$

Al^{3+}	$3NaOH$	$Al(OH)_3$	$3Na^{+}$
ايون الالمنيوم	هيدروكسيد الصوديوم	هيدروكسيد الالمنيوم	ايون الصوديوم

الفصل الرابع
المحاليل والتعبير عن التركيز

س/ ما هو المحلول و مم يتكون ؟

ج/ المحلول :هو خليط متجانس مكون من مادتين او اكثر لا يحدث بينها تفاعل كيميائي، يتكون من مادة موجودة بوفرة تسمى مذيب ومادة موجودة بقلة تسمى المذاب .

محلول ⟵ مذيب + مذاب

أنواع المحاليل

س/ ما أنواع المحاليل بينها مع الأمثلة ؟

ج/ 1) المحاليل السائلة : وتكون المحاليل سائلة عندما يكون المذيب سائل ويمكن تحضير هذه المحاليل باذابة :

أ) مادة صلبة في سائل، مثل اذابة ملح الطعام في الماء .

ب) سائل في سائل كإذابة الكحول في الماء .

ج) غاز في سائل كاذابة غاز كلوريد الهيدروجين في الماء .

2) المحاليل الغازية : وتكون المحاليل غازية عندما يكون المذيب غاز .

مثل غاز في غاز مثل الهواء الجوي .

3) المحاليل الصلبة : وتكون المحاليل صلبة عندما يكون المذيب صلب مثل صلب في صلب

مثل السبائك المختلفة واهمها قطع النقود المعدنية وسبائك الذهب .

علل / تعتبر النقود المعدنية من المحاليل ؟

ج/ وذلك لانها محلول ناتج من مزج مواد صلبة مع مواد صلبة أخرى .

علل/ يعتبر الهواء الجوي من المحاليل ؟

ج/ لانه مزيج من غازات مختلفة اي انه محلول ناتج عن خلط غاز مع غاز .

طبيعة المحاليل

س / عرف 1) المحلول المشبع   2) المحلول فوق المشبع   3) المحلول غير المشبع

4) المحلول الالكتروليتي   5) المحلول غير الالكتروليتي .

ج/ 1) المحلول المشبع : هو المحلول الذي يحتوي على أكبر قدر ممكن من المذاب وان المذيب لا يستطيع ان يذيب اي زيادة اخرى من المذاب عند درجة حرارة محددة وضغط معين .

2) المحلول فوق المشبع : هو المحلول الذي تفوق كمية المذاب فيه ما قد يمكن للمذيب من اذابته في الظروف الاعتيادية وهو محلول غير ثابت حيث أنه يلفظ الكمية الزائدة من المذاب على شكل راسب ليتحول الى محلول مشبع .

3) المحلول غير المشبع: وهو المحلول الذي يحتوي على كمية من المذاب اقل من الكمية اللازمة للتشبع عند درجة الحرارة والضغط المحددين .

4) المحلول الالكتروليتي : وهو المحلول الذي تتأين فيه جزيئات المذاب.

5) المحلول غير الالكتروليتي : وهو المحلول الذي يكون مركبات جزيئاته لا تتأين في المذيب مطلقا مثل السكر والكحول الاثيلي .

فراغ / المذاب يكون على نوعان هما .... و ....؟

ج/ الكتروليت قوي و الكتروليت ضعيف .

س / ما الفرق بين مذاب الكتروليتي قوي ومذاب الكتروليتي ضعيف ؟

ج/ المذاب الالكتروليتي القوي : تتأين جزيئاته بشكل تام في المحلول مثل حامض الهيدروكلوريك

$$HCl \longrightarrow H^{+} + Cl^{-}$$

المذاب الالكتروليتي الضعيف : تتأين جزيئاته بدرجة غير تامة وأحيانا بدرجة بسيطة جدا مثل حامض الهيدروفلوريك حيث يتفكك (يتأين) بدرجة قليلة

$$HF \rightleftharpoons H^{+} + F^{-}$$

قابلية الذوبان

س/ عرف قابلية الذوبان؟

ج/ قابلية الذوبان : هي اكبر كمية من المادة المذابة يمكن ان تذوب في حجم ثابت من مذيب معين للحصول على محلول مشبع عند درجة حرارة معلومة (محددة) .

س/ ما هي العوامل المؤثرة على قابلية الذوبان ؟

ج/ 1) طبيعة المذاب والمذيب	2) درجة الحرارة	3) الضغط .

1)طبيعة المذاب و المذيب

س/ بفرض انك تريد اذابة بلورة كبيرة من ملح الطعام الصخري في الماء. صف وسائل تساعدك على سرعة اذابتها؟

ج/ أ) طحن البلورة الكبيرة من الملح وذلك لزيادة المساحة السطحية المعرضة لعملية الذوبان .

ب) استخدام ماء ساخن لزيادة الطاقة الحركية لجزيئات الماء مما يزيد احتمالات قوة التصادم بين جزيئات الماء وسطح البلورة فيساعد على سرعة ذوبانها .

ج) رج المحلول .

علل / تحريك قدح الشاي بالملعقة بعد وضع السكر فيه ؟

س / ماذا تؤدي عملية الرج ؟

ج/ تؤدي عملية الرج الى ملامسة سطح البلورات بالماء بصورة اكبر، لان عملية الذوبان ظاهرة تتعلق بالسطح المعرض للذوبان، وهذا السبب في تحريك قدح الشاي بالملعقة بعد وضع السكر فيه

علل / مسحوق السكر يذوب اسرع من حبيبات السكر؟

ج/ لان سطح المسحوق المعرض لملامسة جزيئات الماء يكون اكبر من السطح لحبيبات السكر، اذاً نستنتج انه كلما ازداد سطح المادة المذابة المعرض للمذيب ازدادت سرعة الذوبان .

س/ ما الذي يحدد قابلية المذيب على الاذابة ؟

ج/ الطبيعة القطبية أو غير القطبية هي من تحدد قابليته على الاذابة من عدمها حسب قاعدة ((المذيب يذيب شبيهه)) أي ان المذيب القطبي يُذوب المُذاب القطبي و العكس صحيح.

ملاحظة : المادة غير القابلة للذوبان في مذيب ما لا تذوب مهما كانت قوة التحريك او مدته .

2) تأثير درجة الحرارة

علل / تذوب المواد في المحاليل الساخنة اسرع من الباردة ؟

ج/ في المحاليل الساخنة تزداد الطاقة الحركية لجزيئات المذيب مما يزيد احتمالات زيادة عدد الاصطدامات بين جزيئات المذاب والمذيب فتزداد قابلية ذوبان المذاب .

س/ ما الفرق بين ذوبان السكر في قدح من الماء البارد واخر في قدح من الماء الساخن ؟

ج/ يذوب السكر في قدح من الماء الساخن اسرع من ذوبانه في قدح من الماء البارد لان الطاقة الحركية لجزيئات الماء الساخن تزداد وبذلك تزداد عدد الاصطدامات بين جزيئات السكر وجزيئات الماء فتزداد قابلية الذوبان .

3)تأثير الضغط

س/ ما تاثير الضغط على قابلية ذوبان الغازات في السوائل ؟

ج/ كلما زاد الضغط المسلط على الغاز المراد اذابته كلما ازدادت قابلية ذوبانه .

علل/ تتصاعد فقاعات غاز CO_2 في المشروب الغازي بعد فتح الغطاء؟

ج/ عند فتح غطاء قنينة المشروب الغازي يقل الضغط المسلط على المحلول مما تجعل قابلية الذوبان للغاز الموجود فيه تقل بسبب نقصان الضغط المسلط عليه فتجعله يتصاعد مبتعدا عن المحلول .

تركيز المحلول

س/ عرف التركيز؟

ج/ تركيز المحلول: هو كمية المادة المذابة في كمية معينة من المذيب او المحلول، ويمكن التعبير عن تركيز المحلول وصفيا او كميا ويستخدم مصطلحي مخفف ومركز لوصف تركيز المحلول .

س/ ما الفرق بين المحلول المخفف والمحلول المركز ؟

ج/ المحلول المخفف: هو المحلول الذي يحتوي على كمية قليلة نسبيا من المذاب.

المحلول المركز : هو المحلول الذي يحتوي على كمية كبيرة من المذاب.

س /كيف يمكنك تحويل محلول مركز الى محلول مخفف ؟

ج/ وذلك باضافة كمية اخرى من المذيب. كلما زدنا من اضافة المذيب يخف تركيز المحلول اكثر فاكثر.

س/كيف يمكن تحويل محلول مخفف الى مركز؟

ج/ وذلك باضافة زيادة من المذاب

س ما الفرق بين محلول مركز ومحلول مخفف

محلول مركز	محلول مخفف
١. يحتوي على كمية كبيرة من المذاب	١. يحتوي على كمية قليلة نسبيا من المذاب
٢. يمكن تحويل محلول مخفف الى مركز بزيادة المذاب	٢. يمكن تحويل محلول مركز الى مخفف بزيادة المذيب

س ما الفرق بين مذاب الكتروليتي ضعيف ومذاب الكتروليتي قوي

مذاب الكتروليتي ضعيف	مذاب الكتروليتي قوي
١. تتأين جزيئاته بشكل غير تام في المحلول	١. تتأين جزيئاته بشكل تام في المحلول
٢. مثل حامض الهيدروفلوريك HF	٢. مثل حامض الهيدروكلوريك HCl

التعبير عن تركيز المحلول بصورة كمية

١ - النسبة المئوية الكتلية

عرف/النسبة المئوية الكتلية/ هي عدد غرامات المادة المذابة في ١٠٠ غرام من المحلول

ملاحظة/ المذاب هنا يكون (ملح /سكر/ حامض HCl/ حامض الخليك CH_3COOH/ حامض الكبريتيك H_2SO_4 / NaOH / كحول الاثيل/ كحول المثيل)
والمذيب عالاغلب الماء

- عندما يذكر في السؤال (عصير / خل / ماء البحر) المقصود هو المحلول

عصير (محلول)= سكر (مذاب)+ ماء(مذيب)
خل محلول= حامض الخليك (مذاب) + ماء(مذيب)

الحل يكون بتطبيق القانون التالي

$$\text{النسبة الكتلية للمذاب} = \frac{\text{كتلة المذاب}}{\text{كتلة المحلول}} \times 100\%$$

او ان :

$$\text{النسبة الكتلية للمذاب} = \frac{\text{كتلة المذاب } (m_1)}{\text{كتلة المحلول } (m_1+m_2)} \times 100\%$$

او بتعبير آخر:

$$\text{النسبة الكتلية للمذاب} = \frac{\text{كتلة المذاب } (m_1)}{\text{كتلة المحلول } (m_T)} \times 100\%$$

وبالطريقة نفسها يمكن ان نكتب النسبة المئوية الكتلية للمذيب بالعلاقة الرياضية الاتية:

$$\text{النسبة الكتلية للمذيب} = \frac{\text{كتلة المذيب } (m_2)}{\text{كتلة المحلول } (m_T)} \times 100\%$$

حيث (m_1) كتلة المذاب و (m_2) كتلة المذيب و (m_T) كتلة المحلول {مجموع كتلة المذاب والمذيب(m_1+m_2)}.

اسئلة هذا الموضوع تكون كالتالي:-

- **يعطى كتلة مادة مذابة في مذيب معين ويطلب النسبة الكتلية للمذاب والمذيب**

كتلة المحلول= كتلة المذاب(حامض/ملح/كحول) + كتلة المذيب(ماء)

=mt m1 + m2

مثال 4 – 1:

ما النسبة الكتلية للمذاب والمذيب لمحلول مكون من 15.3 g ملح الطعام مذاب في 155 g من الماء ؟

الحل:

كتلة المذاب: $m_1 = 15.3\ g$

كتلة المذيب: $m_2 = 155\ g$

كتلة المحلول: $m_T = m_1 + m_2$

$= 15.3 + 155$

$= 170.3\ g$

النسبة الكتلية للمذاب = $\frac{m_1}{m_T} \times 100\%$

$= \frac{15.3\ g}{170.3\ g} \times 100\% = 8.98\ \%$

النسبة الكتلية للمذيب = $\frac{m_2}{m_T} \times 100\%$

$= \frac{155\ g}{170.3\ g} \times 100\% = 91.02\ \%$

تمرين (4 - 1)

احسب النسب الكتلية لكل من المذاب والمذيب في محلول محضر من اذابة 48.2 g من السـ
في 498 g من الماء.

جواب

$$\text{النسبة الكتلية لاي مكون} = \frac{\text{كتلة المكون}}{\text{كتلة المحلول}} \times 100\ \%$$

$$\text{النسبة الكتلية للمذاب} = \frac{\text{كتلة السكر}}{\text{كتلة المحلول}} \times 100\ \%$$

$$= \frac{48.2\ g}{(48.2 + 498)\ g} \times 100\ \%$$

النسبة المئوية الكتلية للمذاب = 8.82 %

$$\text{النسبة المئوية الكتلية للمذيب} = \frac{\text{كتلة الماء}}{\text{كتلة المحلول}} \times 100\ \%$$

$$= \frac{498\ g}{(48.2 + 498)\ g} \times 100\ \%$$

النسبة المئوية الكتلية للمذيب = 91.18%

تمرين (4 - 2)

احسب النسب الكتلية لكل من حامض الهيدروكلوريك والماء عند تخفيف 20 g من HCl في 80 g من الماء المقطر.

جواب

$$\text{النسبة المئوية الكتلية لحامض الهيدروكلوريك} = \frac{\text{كتلة حامض الهيدروكلوريك}}{\text{كتلة المحلول}} \times 100\ \%$$

$$= \frac{20\ g}{(20 + 80)\ g} \times 100\ \%$$

النسبة المئوية الكتلية للحامض = 20 %

$$\text{النسبة المئوية الكتلية للماء} = \frac{\text{كتلة الماء}}{\text{كتلة المحلول}} \times 100\ \%$$

$$= \frac{80\ g}{(20 + 80)\ g} \times 100\ \%$$

النسبة المئوية الكتلية للماء = 80 %

4 - 5 اذيب 5 g من كبريتات النحاس في 20 g من الماء المقطر، احسب النسبة المئوية الكتلية للمذاب وكذلك للمذيب.

جواب

المعلومات

كتلة كبريتات النحاس = 5g

كتلة الماء = 20g

$$\text{النسبة المئوية الكتلية لكبريتات النحاس} = \frac{\text{كتلة كبريتات النحاس}}{\text{كتلة المحلول}} \times 100\ \%$$

$$\text{النسبة المئوية الكتلية } CuSO_4 = \frac{5}{20+5} \times 100\ \%$$

$$\text{النسبة المئوية الكتلية } CuSO_4 = 20\ \%$$

$$\text{النسبة المئوية الكتلية لكبريتات النحاس} = \frac{\text{كتلة الماء}}{\text{كتلة المحلول}} \times 100\ \%$$

$$\text{النسبة المئوية الكتلية } H_2O = \frac{20\ (g)}{20+5\ (g)} \times 100\ \%$$

$$\text{النسبة المئوية الكتلية } H_2O = 80\ \%$$

8 - 4 احسب النسبة المؤية الكتلية لـ NaCl في محلول يحتوي على 15.3 g من NaCl و 155.09 g من الماء .

جواب المعلومات

كتلة NaCl =15.3 g

كتلة الماء = 155.09 g

المجهول

النسبة المئوية الكتلية NaCl

الحل:

$$\text{النسبة المئوية الكتلية لـ NaCl} = \frac{\text{كتلة NaCl}}{\text{كتلة المحلول}} \times 100\ \%$$

$$= \frac{15.3\ g}{(155.09+15.3)\ g} \times 100\ \%$$

$$= 8.98\ \%$$

14 - 4 مشروب غازي يحتوي على 45 g من السكر في 309 g من الماء. ما هي النسبة المئوية الكتلية للسكر في المشروب الغازي.

جواب المعلومات

كتلة السكر = 45 g

كتلة الماء = 309 g

المجهول

النسبة المئوية الكتلية للسكر

الحل:

$$\text{النسبة المئوية الكتلية للسكر} = \frac{\text{كتلة السكر (g)}}{\text{كتلة المحلول (g)}} \times 100\ \%$$

$$= \frac{45\ g}{(4.91+0.245)\ g} \times 100\ \%$$

$$= 12.71\ \%$$

- **يعطي في السؤال النسبة الكتلية للمذاب او المذيب ويطلب كتلة المذاب(m1) او كتلة المذيب(m2)**

مثال 4 – 2:

نموذج من الخل يحتوي على نسبة كتلية مقدارها 4 % من حامض الخليك. ما كمية الخل التي نحتاجها لكي نحصل على 20 g من حامض الخليك؟

الحـــــل:

$$\text{النسبة الكتلية للمذاب} = \frac{m_1}{m_T} \times 100\%$$

$$4\% = \frac{20\ g}{m_T} \times 100\%$$

$$m_T = \frac{2000}{4}$$

كمية الخل التي نحتاجها $m_T = 500\ g$

15 - 4 يحتوي ماء المحيط على نسبة مئوية كتلية 3.5 % من NaCl . ما كمية الملح التي يمكن الحصول عليها من 274 g من ماء المحيط.

جواب المعلومات

النسبة المئوية الكتلية لماء المحيط = 3.5 %

كتلة ماء المحيط = 274 g

المجهول: كمية الملح في ماء المحيط

الحل:

$$\text{النسبة المئوية الكتلية للملح} = \frac{\text{كتلة الملح}}{\text{كتلة المحلول}} \times 100\ \%$$

$$3.5\ \% = \frac{\text{كتلة الملح}}{247\ g} \times 100\ \%$$

$$\text{كتلة الملح} = \frac{247\ g \times 3.5\ \%}{100\ \%} = 8.645\ g$$

٢-النسبة المئوية الحجمية

عرف /النسبة المئوية الحجمية

الجواب/ وهي نسبة حجم كل مكون من مكونات المحلول الى الحجم الكلي للمحلول مضروباً في مئة.

ملاحظة/ المذاب هنا يكون (ملح / سكر/ حامض HCl/ حامض الخليك CH_3COOH / حامض الكبريتيك H_2SO_4 / NaOH / كحول الاثيل/ كحول المثيل)
والمذيب عالاغلب الماء

- عندما يذكر في السؤال (عصير / خل / ماء البحر) المقصود هو المحلول

عصير (محلول)= سكر (مذاب)+ ماء(مذيب)
خل محلول= حامض الخليك (مذاب) + ماء(مذيب)

الحل يكون بتطبيق القانون التالي

$$\text{النسبة الحجمية للمذاب} = \frac{(V_1)\ \text{حجم المذاب}}{(V_1 + V_2)\ \text{حجم المحلول}} \times 100\%$$

$$\text{النسبة الحجمية للمذاب} = \frac{(V_1)\ \text{حجم المذاب}}{(V_T)\ \text{حجم المحلول}} \times 100\%$$

وبنفس الطريقة يمكن ايجاد النسبة المئوية الحجمية للمذيب:

$$\text{النسبة الحجمية للمذيب} = \frac{(V_2)\ \text{حجم المذيب}}{(V_T)\ \text{حجم المحلول}} \times 100\%$$

يرمز لحجم المذاب V_1 ولحجم المذيب V_2 ولحجم المحلول V_T [ويمثل مجموع حجمي المذاب والمذيب $(V_1 + V_2)$]

ملاحظة/يجب ان تكون وحدات الحجم لمكونات المحلول من نفس النوع

$1L=1000ml=1000cm^3$

حجم المحلول= حجم المذاب(حامض/ملح/كحول) + حجم المذيب(ماء)

vt = v1 + v2

اسئلة هذا الموضوع تكون كالتالي:-

- **يعطى حجم مادة مذابة في مذيب معين ويطلب النسبة الحجمية للمذاب والمذيب**

7 - 4 ما النسبة المئوية الحجمية لحامض الهيدروكلوريك وكذلك للماء عند اضافة 25 mL من الحامض الى 75 mL من الماء.

جواب

المعلومات

حجم الحامض HCl = 25 mL

حجم الماء = 75 mL

$$\text{النسبة المئوية الحجمية للحامض} = \frac{\text{حجم الحامض}}{\text{حجم المحلول}} \times 100\ \%$$

$$\text{النسبة المئوية الحجمية للحامض} = \frac{25mL}{75+25\ (mL)} \times 100\ \% = 25\ \%$$

$$\text{النسبة المئوية الحجمية للماء} = \frac{\text{حجم الماء}}{\text{حجم المحلول}} \times 100\ \%$$

$$\text{النسبة المئوية الحجمية للماء} = \frac{75\ mL}{75+25\ (mL)} \times 100\ \% = 75\ \%$$

تمرين (4 - 3)

احسب النسبة المئوية الحجمية لكل من (H_2SO_4) والماء عند اضافة 20 mL من (H_2SO_4) في 80 mL من الماء المقطر.

جواب

$$\text{النسبة المئوية الحجمية لحامض الكبريتيك} = \frac{\text{حجم حامض الكبريتيك}}{\text{حجم المحلول}} \times 100\ \%$$

$$\text{النسبة المئوية الحجمية لـ } H_2SO_4 = \frac{20\ mL}{(20+80)\ mL}$$

$$\text{النسبة المئوية الحجمية لـ } H_2SO_4 = 20\ \%$$

$$\text{النسبة المئوية الحجمية للماء} = \frac{\text{حجم الماء}}{\text{حجم المحلول}} \times 100\ \%$$

$$\text{النسبة المئوية الحجمية لـ } H_2O = \frac{80\ mL}{(20+80)\ mL}$$

$$\text{النسبة المئوية الحجمية لـ } H_2O = 80\ \%$$

- **يعطى النسبة الحجمية للمذاب او المذيب ويطلب حجم المذاب او المذيب**

مثال 4 – 4:

ما حجم محلول كحول الاثيل بالمليلتر (mL) اللازم اضافته للماء ليصبح حجم المحلول الكلي 50 mL لتكون نسبته الحجمية 80% .

الحل:

$$\text{النسبة الحجمية للمذاب} = \frac{V_1}{V_T} \times 100\%$$

$$80\% = \frac{V_1}{50\ mL} \times 100\%$$

وعليه ان حجم كحول الاثيل بالمليلتر :

$V_1 = 40\ mL$

٣-التركيز

هي عبارة عن كتلة المادة المذاب في حجم معين من المحلول

$$\text{التركيز (غرام/لتر)} = \frac{\text{كتلة المذاب (m) (بالغرام) (g)}}{\text{حجم المحلول (V) (بالنتر) (L)}}$$

☒ **ملاحظة/ حجم المحلول يجب ان يكون باللتر**
في بعض الاسئلة يعطي حجم الماء هو يمثل حجم المحلول

مثال 4 – 5:

اذيب 5 g من كبريتات النحاس في 0.5 L من الماء المقطر احسب تركيز المذاب في المحلول بوحدة g/L.

الحل:

$$\text{التركيز (غرام/لتر)} = \frac{m\ (g)}{V\ (L)} = \frac{5\ g}{0.5\ L} = 10\ g/L$$

٤-الكثافة

هي كتلة وحدة الحجوم

القانون المستخدم:- حسب الكثافة المذكورة بالسؤال (اما للمحلول او المذيب او المذاب اذا كان سائل)

القانون الاول

$$\text{كثافة المحلول} = \frac{\text{كتلة المحلول}}{\text{حجم المحلول}}$$

$$\rho\ (g/L) = \frac{mt}{vt}$$

القانون الثاني

$$\text{كثافة المذيب} = \frac{\text{كتلة المذيب}}{\text{حجم المذيب}}$$

$$\rho\ (g/L) = \frac{m2}{v2}$$

القانون الثالث

$$\text{كثافة المذاب (سائل)} = \frac{\text{كتلة المذاب}}{\text{حجم المذاب}}$$

$$\rho\ (g/L) = \frac{m1}{v1}$$

- ☒ لحل الاسئلة التي يذكر فيها الكثافة عالاغلب يتم استخدام قانونين (قانون النسبة الكتلية او الحجمية للمذاب او المذيب وحسب معلومات السؤال وقانون الكثافة)
- ☒ يجب الانتباه الى وحدة الكثافة (g/L او g/ml) اذا كانت وحدة قياس الحجم لتر يجب ان جميع وحدات الحجوم في السؤال باللتر والشئ نفسة اذا كانت بالمليلتر

لان وحدة الكثافة الحجم فيها مقاس بالمليلتر يجب تحويل كل الحجوم الى المليلتر

تمرين (4 - 5)

احسب كتلة KCl بالغرامات الموجودة في 0.337 L في محلول نسبة KCl الكتلية فيه تساوي 5.80 % . افترض ان كثافة المحلول تساوي 1.05 g/mL .

جواب

نحول وحدة حجم المحلول من L الى mL

$$V\ (L) = 0.337\ (\not{L}) \times \frac{1000\ (mL)}{1\ (\not{L})}$$

$$V\ (L) = 0.337\ mL$$

من قانون الكثافة

$$\rho\ (g/mL) = \frac{m\ (g)}{V\ (mL)}$$

نحصل على كتلة المحلول m(g)

$$m\ (g) = \rho\ (g/mL) \times (mL)$$

$$= 1.05\ (g/\not{mL}) \times 337\ (\not{mL})$$

$$m\ (g) = 353.85\ g = (g)\ \text{كتلة المحلول}$$

$$\text{النسبة المئوية الكتلية لـ KCl} = \frac{\text{كتلة KCl}}{\text{كتلة المحلول}} \times 100\ \%$$

$$\text{كتلة KCl} = \frac{\text{النسبة المئوية الكتلية لـ KCl} \times \text{كتلة المحلول}}{100\ \%}$$

$$\text{كتلة KCl} = \frac{353.85\ (g) \times \%5.80}{\%\ 100}$$

$$\text{كتلة KCl} = 20.52\ g$$

4 - 10 افترض عينة من الماء مأخوذة من قاع بحيرة الحبانية تحتوي على %8.5 بالكتلة من ثنائي اوكسيد الكاربون .
ماهي كمية ثنائي اوكسيد الكاربون بالغرام الموجودة في 28.6 L من المحلول المائي (معلومة : كثافة المحلول تساوي 1.03 g/mL)

جواب المعلومات

النسبة المئوية الكتلية لثنائي اوكسيد الكاربون = 8.5 %

حجم المحلول المائي = 28.6 L

كثافة المحلول = 1.03 g/L

المجهول : كمية ثنائي اوكسيد الكاربون بالغرام

الحل : نحول حجم المحلول من L الى mL

$$V\,(mL) = V\,(L) \times \frac{1000\ mL}{1\ L}$$

$$V\,(mL) = 28.6\,(L) \times \frac{1000\ mL}{1\ L} = 28600\,mL$$

ومن تعريف الكثافة

$$\rho\,(g/mL) = \frac{m\,(g)}{V\,(mL)}$$

ومن هذه العلاقة نحصل على الكتلة (g) للمحلول

$$m(g) = \rho\,(g/mL) \times V(mL)$$
$$= 1.03\,(g/\cancel{mL}) \times 28600(\cancel{mL})$$
$$= 29458\ g$$

$$\text{النسبة المئوية لـ } CO_2 = \frac{\text{كتلة } CO_2}{\text{كتلة المحلول}} \times 100\ \%$$

$$8.5\ \% = \frac{\text{كتلة } CO_2}{29458\ g} \times 100\ \%$$

$$\text{كتلة } CO_2 = \frac{29488 \times 8.5\ \%}{100\ \%} = 2506.5g$$

11 - 4 عصير يحتوي على نسبة مئوية كتلية مقدارها 11.5% من السكر. ما هو حجم العصير بالمليلتر (mL) المحتوي على 85.2 g من السكر (افترض كثافة المحلول تساوي 1.00 g/mL).

جواب المعلومات

النسبة المئوية الكتلية للسكر في العصير = 11.5 %

كتلة السكر = 85.2g

كثافة المحلول = 1.00g/ml

المجهول حجم العصير بالملتر

الحل:

$$\text{النسبة المئوية الكتلية للسكر} = \frac{\text{كتلة السكر (g)}}{\text{كتلة المحلول}} \times 100\ \%$$

$$11.5\ \% = \frac{85.2\ g}{\text{كتلة المحلول}} \times 100\ \%$$

$$\text{كتلة المحلول} = \frac{85.2g \times 100\%}{11.5\ \%} = 740.8\ g$$

وباستخدام تعريف الكثافة

$$\rho\ (g/mL) = \frac{m(g)}{V(mL)}$$

نجد حجم المحلول الذي يساوي

$$V\ (mL) = \frac{m(g)}{\rho\ (g/mL)} = \frac{740.8\ g}{1.00g/mL} = 740.8\ mL$$

س 10 احسب النسبة المئوية الحجمية للكحول المثيلي لمحلول يحتوي منه على 20 g مذابة في 125 mL من الماء. (افترض ان كثافة الكحول المثيلي تساوي 0.8 g/mL).

جواب باستخدام علاقة الكثافة نجد حجم الكحول المثيلي

$$\rho\,(g/mL) = \frac{m\,(g)}{V\,(mL)}$$

ومن هذه العلاقة يساوي الحجم

$$V = \frac{m\,(g)}{\rho\,(g/L)} = \frac{20\,g}{0.8\,g/mL}$$

$$V = 25\,mL$$

حجم المحلول = حجم الكحول المثيلي + حجم الماء

150 mL = 125 + 25 =

النسبة المئوية الحجمية = $\frac{V_1}{V_T} \times 100$ %

= $\frac{25}{150} \times 100$ %

= 16.666%

مثال 4 – 6:

احسب النسبة الكتلية لكحول المثيل لمحلول يحتوي على 27.5 g من كحول المثيل و 175 mL من الماء. (افترض ان كثافة الماء تساوي 1.00 g/mL).

الحـــل :

يمكن حساب كتلة الماء التي نحتاجها لايجاد النسبة الكتلية باستخدام تعريف الكثافة.

$$\rho\ (g/mL) = \frac{m\ (g)}{V\ (mL)}$$

ومنه:

$$m\ (g) = \rho\ (g/mL) \times V\ (mL)$$

$$m\ (g) = 1.00\ (g/\cancel{mL}) \times 175\ (\cancel{mL})$$

$$m\ (g) = 175\ g$$

كتلة كحول المثيل: $m_1 = 27.5\ g$

كتلة الماء: $m_2 = 175\ g$

كتلة المحلول : $m_T = m_1 + m_2 = 27.5 + 175 = 202.5\ g$

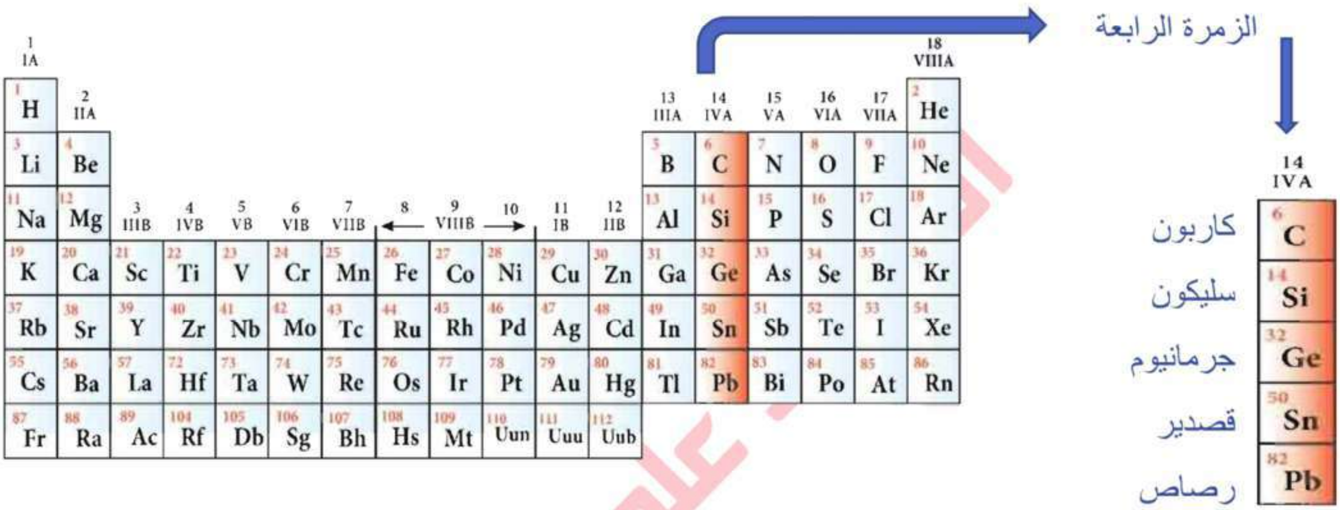
النسبة الكتلية لكحول المثيل $= \frac{m_1}{m_T} \times 100\%$

$$= \frac{27.5\ g}{202.5\ g} \times 100\% = 13.6\ \%$$

الفصل الخامس
الزمرة الرابعة IV

س/ ماذا تشمل عناصر الزمرة الرابعة ؟

ج/ تشمل : الكاربون C , السليكون Si , الجرمانيوم Ge , القصدير Sn , الرصاص Pb .



الخواص العامة

١- تتدرج الخواص من الصفات اللافلزية الى الصفات الفلزية بزيادة العدد الذري

٢- (الكاربون فلز ،السليكون شبه فلز،الجرمانيوم والقصدير والرصاص فلزات)

٣- تقل درجات الانصهار والغليان مع زيادة العدد الذري لعناصر هذه الزمرة

٤- تمتلك اربع الكترونات في غلافها الخارجي لذلك تكون اواصر تساهمية لتعطي التكافؤ الرباعي(4)

٥- الكاربون والسليكون تكون مركباتهم تساهمية وبقية العناصر (Ge^{+2},Sn^{+2},Pb^{+2})تكون مركباتهم ايونية وتساهمية

٦- فعالية عناصرها ضعيفة تحتاج الى حرارة عالية لكي تتفاعل

السليكون

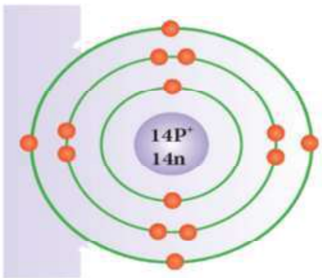
س/ السليكون احد عناصر الزمرة الرابعة ما رمزه وكم يبلغ عدده الذري والكتلي بين ذلك مع رسم الترتيب الالكتروني لذرته ؟

ج/

الرمز الكيميائي : Si
العدد الذري : 14
عدد الكتلة : 28

الترتيب الالكتروني

رمز الغلاف	رقم الغلاف(n)	عدد الالكترونات
K	1	2
L	2	8
M	3	4



س/ ما التسمية الاخرى لعنصر السليكون واين يكثر في الطبيعة ؟

ج/ يسمى أيضا بالسيليسيوم ويكثر في الصخور النارية حيث يؤلف حوالي 28% من القشرة الأرضية لذلك فهو واسع الانتشار في الطبيعة .

علل/ اغلب مركبات السليكون تساهمية و يكون تكافؤه رباعي ؟

ج/ لان الترتيب الالكتروني لعنصر السليكون يحتوي على أربعة الكترونات في غلافه الخارجي، وبما انه من الصعب على العنصر أن يفقد أربعة الكترونات أو يكتسبها لذلك يشارك فيها فتكون اغلب مركبات السليكون تساهمية و يكون تكافؤه رباعيا .

س/ اين يوجد السليكون؟

١- يوجد بنسبة ٢٨% في صخور القشرة الارضية
٢- لايوجد بصورة حرة
٣- يوجد متحد مع الاوكسجين في الصخور على هيئة ثنائي اوكسيد السليكون(SIO_2) مثل الرمل وحجر الصوان والكوارتز

س/ ما صور السليكون ؟

ج/ 1) متبلور لونه بني غامق (قليل الفعالية) .

2) غير متبلور لونه رصاصي غامق (اكثر فعالية)

صور السيليكون

متبلورة
١. يكون لون المسحوق فيها بني غامق فيها .
٢. اقل فعالية

غير متبلورة
١. يكون لون مسحوقه رصاصي غامق فيها .
٢. اكثر فعالية

س/ حضر السليكون مختبريا مع كتابة معادلة التفاعل ؟

ج/ يحضر السليكون غير المتبلور بتسخين عنصر البوتاسيوم في جو من رباعي فلوريد السليكون SiF_4 وفق المعادلة:

$$SiF_4 + 4K \xrightarrow{\Delta} Si + 4KF$$

بينما يحضر السليكون المتبلور باذابة السليكون في منصهر الالمنيوم ثم تبريد المحلول حيث تنفصل بلورات السليكون عن المحلول.

س/ حضر السليكون صناعيا مع كتابة معادلة التفاعل ؟

ج/ يحضر السليكون صناعيا باختزال السليكا (SiO_2) بدرجات حرارة عالية وباستخدام الكاربون أو المغنسيوم كعامل مختزل كما في المعادلة الآتية:

$$SiO_2 + 2C \xrightarrow{\Delta} 2CO \uparrow + Si$$

فراغ / تتراوح نسبة السليكون المحضر صناعياً من .... الى .... ويسمى السليكون ب .... ؟

ج/ من 90 الى 95 ٪ ويسمى ب السليكون الصناعي

س/ ما فائدة السليكون الصناعي ؟ ما استخدامات السليكون الصناعي ؟

ج/ 1) يستخدم في صناعة سبائك البرونز والحديد وخاصة في الحديد المطاوع

2) في تحضير السليكونات .

3) في انتاج السليكون عالي النقاوة

س/ اشرح طريقة تنقية السليكون ؟

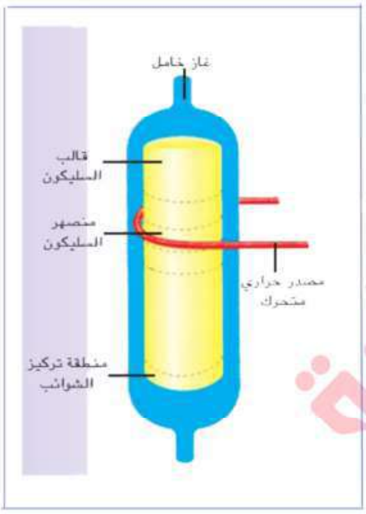
ج/ ينقى بطريقتين :

الاولى : ينقى السليكون بتحويله الى رباعي كلوريد السليكون ثم يختزل مرة ثانية الى السليكون بأحد العوامل المختزلة مثل المغنيسيوم وكما يأتي:

$$Si + 2Cl_2 \longrightarrow SiCl_4$$

$$SiCl_4 + 2Mg \longrightarrow Si + 2MgCl_2$$

حيث من السهل إزالة ($MgCl_2$) من السليكون وذلك بغسله بالماء الحار حيث يذوب ($MgCl_2$) ولا يذوب السليكون.



الثانية : (طريقة منطقة التكرير) في هذه الطريقة يعمل السليكون على شكل قالب اسطواني ثم يسخن من أحدى نهاياته بوساطة مصدر حراري حلقي متحرك، هذا يؤدي الى تكوين طبقة خفيفة من السليكون المنصهر، وعند سحب المصدر الحراري الى الخلف تدريجيا يؤدي الى تحرك المنصهر الى الخلف فتنفصل الشوائب عن منصهر السليكون وتبقى في الطرف البعيد عن المصدر الحراري، مما يؤدي في النهاية الى تركيز الشوائب في النهاية الأخرى من القالب الاسطواني حيث يمكن قطعها والتخلص منها بينما تكون النهاية الأمامية نقية جدا .

س/ ماهو السليكون عالي النقاوة وكيف يحضر؟

ج / هو السليكون الخالي من الشوائب المحضر صناعياً في منطقة التكرير والذي يستخدم في صناعة اشباه الموصلات او الرقائق الدقيقة او الخلايا الشمسية ، التحضير اعلاه .

س/ ما هي الخواص الفيزيائية للسيلكون ؟

ج/ 1) يعد السليكون من أشباه الفلزات . 2) عنصر صلب جدا . 3) درجة انصهاره عالية 1410 c .

4) له بريق معدني . 5) شبه موصل للتيار الكهربائي .

س/ ما هي الخواص الكيميائية للسيلكون ؟

ج/ 1) السليكون خاملا تجاه معظم الحوامض.

2) يذوب في المحاليل المائية للقواعد

3) يكون السليكون فعالا جدا تجاه الكلور

4) لا يتأثر السليكون بالهواء عند درجات الحرارة الاعتيادية إلا انه يتفاعل عند (950 c)

5) السليكون ومركباته الطبيعية (السليكا والسليكات) غير سامة.

استعمالات السليكون

س/ ما هي اهم استعمالات السليكون ؟

ج/ للسليكون استخدامات واسعة منها.

1) في الصناعة الالكترونية لصناعة الدوائر المتكاملة وفي الخلايا الشمسية.

2) في السبائك التي تستخدم في صناعات مختلفة.

3) في صناعة الزجاج والسمنت والسيراميك.

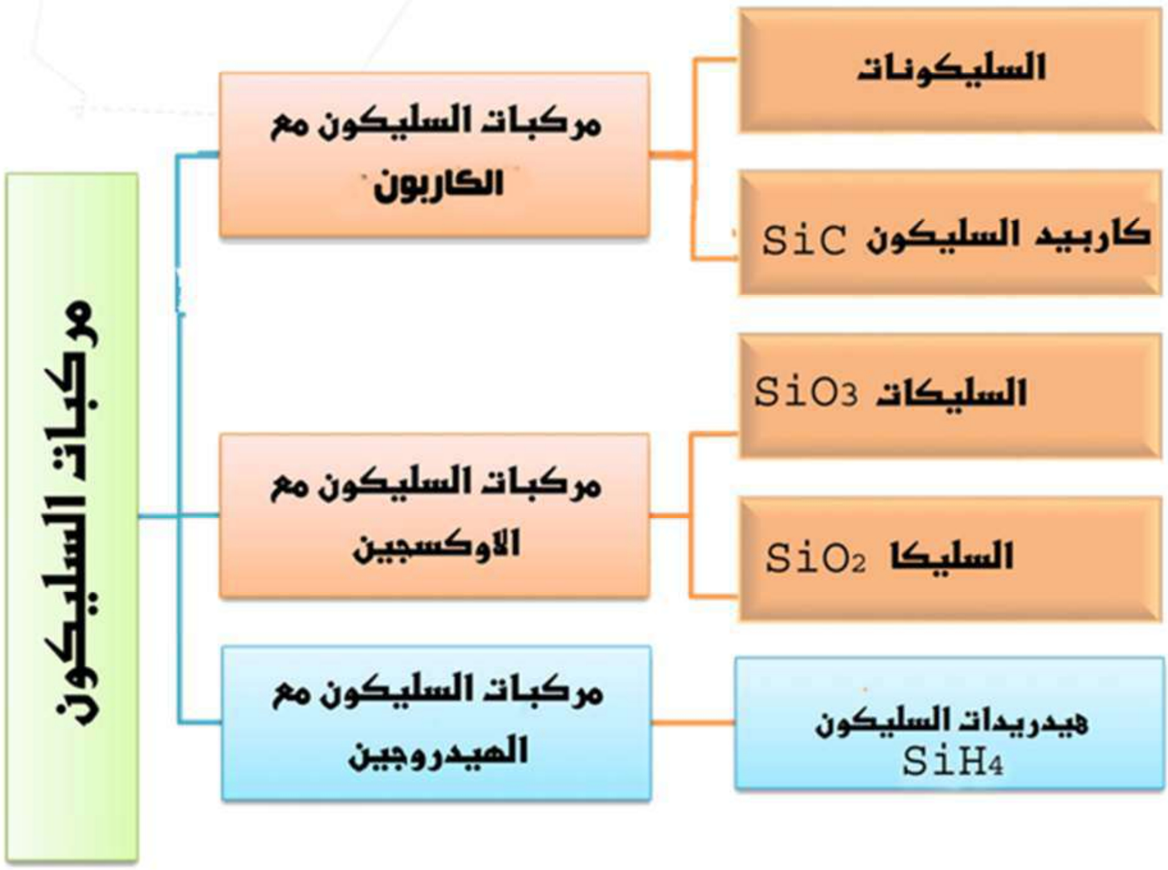
4) في صناعة المواد السليكونية العضوية ذات الأهمية التجارية الكبيرة ومنها الزيوت والبلاستيكات.

س/ يستعمل السليكون في صناعة الاجهزة والدوائر الكهربائية والالكترونية؟

ج/ لانه شبه موصل للتيار الكهربائي

مركبات السليكون

المخطط التالي يوضح اهم المركبات للسليكون (مخطط هام)



أ) مركبات السليكون مع الهيدروجين (هيدريدات السليكون)

س/ كيف تحضر مركب SiH_4 ؟

ج/ يحضر هذا المركب من تفاعل سليسيد المغنيسيوم (Mg_2Si) مع الحوامض المعدنية كحامض الهيدروكلوريك وفق المعادلة الاتية :

$$Mg_2Si + 4HCl \longrightarrow SiH_4 + 2MgCl_2$$

س/ الهدريدات مركبات فعالة جدا . اعط مثال على ذلك.

ج/يشتعل SiH_4 تلقائيا في الهواء لتكوين ثنائي اوكسيد السليكون والماء وفق المعادلة الكيميائية الاتية :

$$SiH_4 + 2O_2 \longrightarrow SiO_2 + 2H_2O$$

ب) مركبات السليكون مع الاوكسجين تكون على نوعين:-

١- ثنائي اوكسيد السليكون (السليكا) SiO_2

س/ اين توجد السليكا او ماهي مصادر السليكا؟

ج/ توجد

- ☒ بشكل سليكا نقية مثل حجر الصوان والكوارتز وهي مواد شديدة الصلابة
- ☒ بشكل سليكا غير نقية مثل الرمل والتي تكتسب الوان مختلفة بسبب احتوائها على الشوائب

س/ تستعمل السليكا النقية(حجر الصوان والكوارتز) في قطع الزجاج وتخديش الحديد الصلب؟

ج/ لانها مواد شديدة الصلادة

خواص السليكا

١- غير فعالة ، لاتتفاعل عند تعرضها للكلور(Cl_2) او البروم(Br_2) او الهيدروجين(H_2) ومعظم الحوامض

٢- تتفاعل مع حامض الهيدروفلوريك(HF) والقواعد

٣- لها القابلية على التفاعل مع الاكاسيد او الكاربونات الفلزية حيث تكون السليكات

س/ كيف يمكنك تحضير السليكا جل؟

ج/ تحضر من تفاعل الحوامض مع سليكات الفلزات القلوية حيث تتكون السليكا المائية ثم بعد تجفيفها نحصل على السليكا جيل

عرف /السليكا جل: هو مسحوق غير بلوري يتكون بعد تجفيف السليكا المائية ويستخدم كعامل مجفف

علل/ يستعمل السليكا جل كعامل مجفف؟

ج/بسبب مساحته السطحية الكبيرة وقابليته العالية على امتصاص الماء

٢- السليكات (SiO_3)

س/ ماهي نسبة السليكات في الطبيعة؟

ج/ 74%

س/ ماهي اهم انواع السليكات انتشاراً في الطبيعة؟

ج/ سليكات الصوديوم(Na_2Sio_3) وسليكات الكالسيوم($CaSio_3$)

س/ ماهي طريقة تحضير سليكات الصوديوم والكالسيوم؟

ج/ تحضر من تفاعل السليكا (SiO_2) مع كاربونات الفلز او اوكسيد الفلز بالتسخين الشديد كما في المعادلة

$$\underset{\text{اكاسيد الفلز}}{CaO} + \underset{\text{سليكا}}{SiO_2} \xrightarrow{\text{تسخين شديد}} \underset{\text{سليكات الكالسيوم}}{CaSiO_3}$$

$$\underset{\text{كاربونات الفلز}}{Na_2CO_3} + \underset{\text{سليكا}}{SiO_2} \xrightarrow{\text{تسخين شديد}} \underset{\text{سليكات الصوديوم}}{Na_2SiO_3} + CO_2$$

فراغ/ ان اكثر انواع السليكات شيوعاً واستعمالاً والقابلة للذوبان في الماء هي --------

ج/ سليكات الصوديوم

عرف/ ماء الزجاج وماهي استعمالاته؟

ج/ هو المحلول المائي المركز لسليكات الصوديوم

يستعمل ١- في حماية الاقمشة والورق من الحرائق

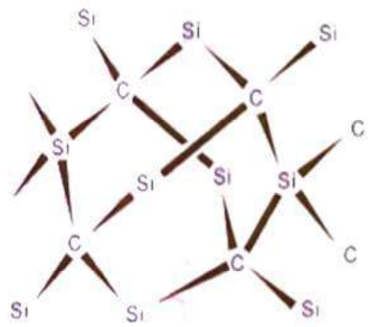
٢-كمادة لاصقة رخيصة

٣-يستعمل في البناء لتقوية السمنت

ج- مركبات السليكون مع الكاربون (كاربيدات السليكون)

س/ ماهي بنية وتركيب كاربيد السليكون ؟ وضح مع الرسم .

ج/ يرتبط فيه الكاربون مع السليكون بأواصر تساهمية على شكل بنية شبكية باتجاهات ثلاث حيث تحاط كل ذرة كاربون بترتيب معين بأربع ذرات سليكون والتي هي أيضا تحاط كل منها بأربع ذرات كاربون مشابهة لبنية الماس .



س/كيف يحضر كاربيد السليكون؟

ج/ويحضر كاربيد السليكون من تفاعل السليكون أو اوكسيده مع الكاربون في فرن القوس الكهربائي بدرجة حرارية عالية وفق المعادلات الآتية :

$$Si + C \longrightarrow SiC$$

$$SiO_2 + 3C \longrightarrow SiC + 2CO$$

س/ استعمال كاربيد السليكون كمادة جالية كما في ورق الجام وحجر الكوسرة؟

ج/ بسبب بنيته الشبكية القوية حيث تحاط كل ذرة كاربون بأربعة ذرات سليكون وهي ايضاً تحاط بأربعة ذرات كاربون مما يجعل كاربيد السليكون صلد للغاية يشبه الماس

س/ كيف تحضر ورق الجام او حجر الكوسرة؟

يخلط مسحوق كاربيد السليكون مع الطين او سليكات الصوديوم ويوضع في قالب ويحرق

د- السليكونات

عرف / السليكونات وماهي انواعها؟

هي مركبات عضوية للسليكون غير سامة ومستقرة على مدى واسع من درجات الحرارة
انواعها ١- زيوت السليكون ٢- مطاط السليكون ٣- راتنجات السليكون

س/ماهي صفات واستعمالات السليكونات ؟

ج/

زيوت السليكون	مطاط السليكون	راتنجات السليكون
تضفي على السطوح طبيعة مانعة للالتصاق او مضادة للرطوبة وتستعمل في سطوح الانسجة والبنايات	اكثر استقراراً من المطاط الهيدروكاربوني ويبقى مرناً في مدى واسع من درجات الحرارة يستعمل في صناعة القوالب وفي الحمامات والمطابخ كمواد احكام	مضادة للرطوبة وعازلة تستعمل في صناعة المواد العازلة كهربائياً وفي جعل مواد البناء مضادة للماء

الفصل السادس
الكيمياء العضوية

س/ ماهي اهمية المركبات العضوية؟

ج/

١- كل اصناف المواد الغذائية الرئيسية للانسان والحيوان مثل البروتينات والكاربوهيدرات والزيوت والشحوم النباتية والحيوانية هي مركبات عضوية

٢- الكثير من المنتوجات الطبيعية والصناعية كالقطن والصوف والحرير الطبيعي والصناعي والورق والبلاستك هي مركبات عضوية

٣- كل اصناف الوقود مثل النفط والغاز الطبيعي والخشب والفحم هي مركبات عضوية

٤- العقاقير الطبية والانزيمات والهرمونات هي مركبات عضوية

س/كيف تبرهن على وجود الكاربون في المركبات العضوية؟

ج/ ١- عند اشعال شمعة او قطعة ورق او اي مادة عضوية سوف ينبعث منها غاز ثنائي اوكسيد الكاربون (CO_2) والذي يمكن الكشف عليه بإمراره على محلول هيدروكسيد الكالسيوم($Ca(OH)_2$) حيث يتعكر المحلول بسبب تكون كاربونات الكالسيوم($CaCO_3$)

س/ كيف يمكنك الكشف عن غاز CO_2؟

ج/ يمكن الكشف عن غاز (CO_2) بإمراره على محلول هيدروكسيد الكالسيوم($Ca(OH)_2$) حيث يتعكر المحلول بسبب تكون كاربونات الكالسيوم($CaCO_3$)

$$CO2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$$

راسب ابيض

٢-عند حرق السكر وهي مادة عضوية سوف نلاحظ تخلف مادة سوداء وهي الكاربون وهذا يدل على ان الكاربون يدخل في تركيب السكر

س/ ماهي صفات (مميزات)المركبات العضوية؟

١. كل المركبات العضوية تحتوي على الكاربون في تركيبها وهي قابلة للاحتراق او التحلل بالتسخين ولاسيما اذا تم تسخينها لدرجة حرارة عالية .

٢. غالباً ما ترتبط الذرات في المركبات العضوية بأواصر تساهمية تجعلها تتفاعل بشكل بطيء .

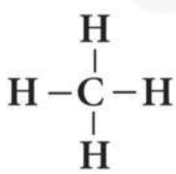
٣. الكثير من المركبات العضوية لاتذوب في الماء ولكنها تذوب في بعض السوائل العضوية كالكحول والايثر والاسيتون ورباعي كلوريد الكاربون .

ملاحظة/ المركبات العضوية مواد غير قطبية والمذيبات العضوية مواد غير قطبية لذلك تذوب المركبات العضوية في هذه المذيبات
اما الماء فهو مادة قطبية لذلك لاتذوب فيه

علل / للكاربون تكافؤ رباعي واغلب مركباته تساهمية ؟

ج / لان الغلاف الخارجي الثاني (غلاف التكافؤ) لذرة الكاربون يحتوي اربعة الكترونات تميل للمشاركة بها مع ذرات اخرى للوصول الى ترتيب الكتروني مستقر وتكوين اربع اواصر تساهمية بحيث يصبح عدد الالكترونات المحيطة بذرة الكاربون ثمانية الكترونات وهو مايتشبع به الغلاف الخارجي الثاني .

ملاحظة/ تكون عدد الاواصر حول ذرة الكاربون اربعة اواصر وغالبا تكون الذرات المرتبطة بالكاربون هي ذرات الهيدروجين

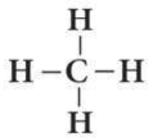


الاواصر التساهمية في ذرة الكاربون

س/ماهي اشكال(انواع) المركبات التي يكونها الكاربون /

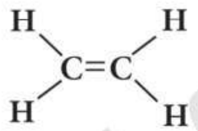
١- الكانات/ تكون فيها الاواصرالتساهمية بين ذرة الكاربون وذرات الهيدروجين مفردة

كما في جزيئة الميثان (هيدروكربونات مشبعة)



٢- الكينات/تكون فيها الاواصر التساهمية بين ذرتي الكاربون مزدوجة

كما في جزيئة الاثلين(هيدروكربونات غير مشعبة)



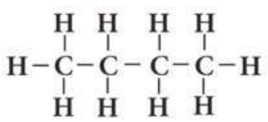
٣- الكاينات/ تكون فيها الاواصر التساهمية بين ذرتي الكاربون ثلاثية

كما في جزيئة الاستيلين (هيدروكربونات غير مشعبة)

$$H-C\equiv C-H$$

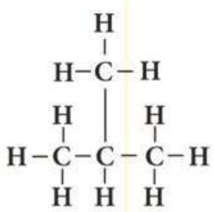
وقد تكون ذرات الكاربون

☒ مركب عضوي ذي سلسلة مستمرة (ثلاث ذرات كاربون او اكثر) مثل



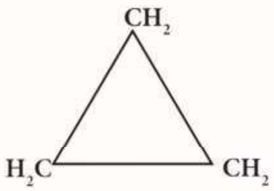
مركب عضوي (سلسلة مستمرة)
(بيوتان)

☒ مركب عضوي ذي سلسلة متفرعة مثل



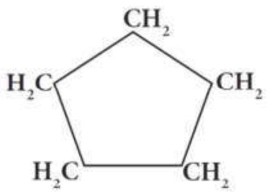
مركب عضوي (سلسلة متفرعة)
(ايزوبيوتان)

☒ مركب عضوي حلقي ثلاثي الشكل مثل



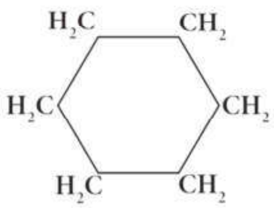
مركب عضوي حلقي ثلاثي الشكل
(بروبان حلقي)

☒ مركب عضوي حلقي خماسي الشكل مثل



مركب عضوي حلقي خماسي الشكل
(بنتان حلقي)

☒ مركب عضوي حلقي سداسي الشكل مثل



مركب عضوي حلقي سداسي الشكل
(هكسان حلقي)

☒ مركب عضوي يحتوي على اوكسجين مثل كحول الاثيل(C_2H_5OH)
وحامض الخليك (CH_3COOH)

☒ مركب عضوي حلقي اروماتي سداسي مثل البنزين(C_6H_6) والفينول(C_6H_5OH)

س/ اعط مثال لكل ممایاتي/ مركب عضوي يحتوي على اوكسجين ، مركب عضوي حلقي خماسي الشكل ، مركب عضوي حلقي سداسي الشكل ، مركب عضوي ذي سلسلة متفرعة ، مركب عضوي ذي سلسلة مستمرة، مركب

الجواب/ اعلاه

علل / وجود مئات الالاف من المركبات العضوية في الطبيعة والتي يمكن تحضيرها أيضاً ؟

ج / وذلك لذرة الكاربون القدرة على الارتباط ببعضها البعض لتكوين سلاسل مفتوحة أو مغلقة (حلقات) .

عرف/ الهيدروكاربونات/ وهي مركبات تتكون من عنصري الكاربون والهيدروجين

س/ ماهي الصيغة الجزيئية لغاز الميثان واين يوجد؟

ج/ الصيغة الجزيئية لغاز الميثان هي (CH_4) يوجد

١- في الغاز الطبيعي

٢- ينبعث من شقوق مناجم الفحم

٣- تحلل المواد العضوية في البرك والمستنقعات

٤-

س/وضح مع رسم الجهاز وكتابة المعادلة الكيميائية المتوازنة طريقة تحضير غاز الميثان؟

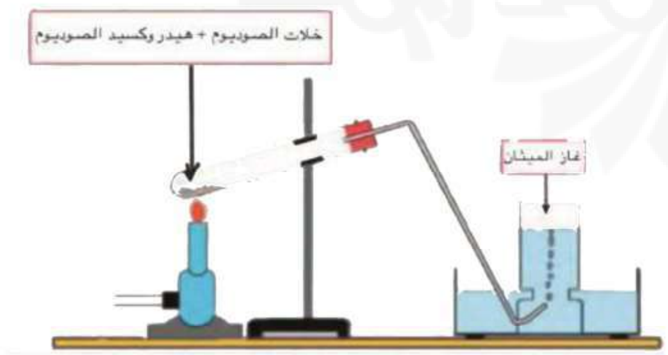
ج/ يحضر من تسخين خلات الصوديوم تسخيناً شديداً مع هيدروكسيد الصوديوم واوكسيد أو هيدروكسيد الكالسيوم في انبوبة اختبار مناسبة ويجمع الغاز الناتج بإزاحة الماء الى الاسفل.

معادلة التحضير

$$CH_3COONa + NaOH \xrightarrow{\Delta} CH_4 \uparrow + Na_2CO_3$$

خلات الصوديوم   هيدروكسيد الصوديوم   غاز الميثان   كربونات الصوديوم

رسم الجهاز



فراغ/ ------ هو ابسط مركب هيدروكاربوني
ج/ غاز الميثان

علل / يستخدم خليط من (هيدروكسيد الصوديوم واوكسيد او هيدروكسيد الكالسيوم) بدلا من هيدروكسيد الصوديوم النقي عند تحضير غاز الميثان ؟

ج / لان الخليط يكون اقل تاثيرا على الزجاج واعلى درجة انصهار من هيدروكسيد الصوديوم .

س / اذكر خواص غاز الميثان ؟

ج / (1) عديم اللون والرائحة

(2) قليل الذوبان جداً في الماء لذلك يجمع بازاحة الماء الى الاسفل .

(3) قابل للاشتعال وبلهب غير داخن مكوناً غاز ثنائي اوكسيد الكاربون CO_2 وبخار الماء H_2O ومحرراً طاقة .

$$CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2\,H_2O$$

س / بين صفة غاز الميثان CH_4 التي تعكسها كل من الملاحظات الآتية :

أ- أن الغاز يتجمع عند تحضيره بازاحة الماء الى الأسفل .	ج / لأن غاز الميثان قليل الذوبان في الماء .
ب- أن الغاز لا يتفاعل مع البروم .	ج / وذلك لأن غاز الميثان مركب هيدروكاربوني مشبع ويحتوي على أواصر تساهمية مفردة .
جـ- أن الغاز يشتعل بلهب أزرق فاتح غير داخن .	ج / لأن غاز الميثان فيه نسبة الكاربون الى الهيدروجين قليلة .

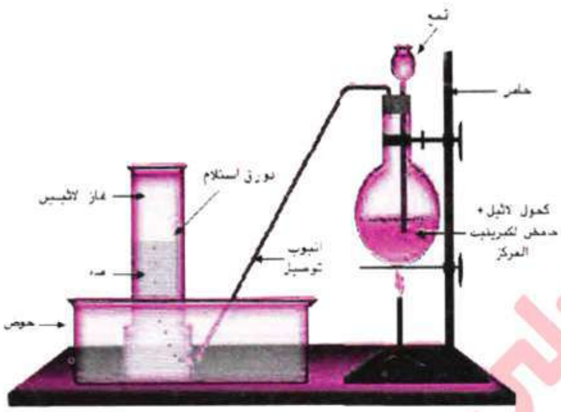
س/ وضح مع رسم الجهاز وكتابة المعادلة الكيميائية طريقة تحضير غاز الاثيلين C_2H_4 مختبريا ؟

ج / يحضر من تسخين كحول الاثيل C_2H_5OH مع كمية كافية من حامض الكبريتيك المركز الى حوالي (170°C) حيث يقوم حامض الكبريتيك بانتزاع جزيء الماء من تركيب الكحول . ويجمع غاز الاثيلين الناتج بازاحة الماء الى الاسفل .

معادلة تحضير الاثيلين

$$C_2H_5OH \xrightarrow[170°C]{H_2SO_4 \text{ مركز}} C_2H_4 \uparrow + H_2O$$

كحول الاثيل — غاز الاثيلين — ماء



جهاز تحضير غاز الاثيلين مختبريا

س/ ماهي خواص غاز الاثلين؟

١. غاز عديم اللون لايذوب في الماء .

٢. يشتعل بلهب داخن مكوناً :

$$C_2H_4 + 3O_2 \xrightarrow{\Delta} 2CO_2 + 2H_2O$$

٣. يتفاعل مع ماء البروم الاحمر يزيل لونه وتعتبر هذه طريقة للتمييز بينه وبين الميثان حيث ان الميثان لايتفاعل معه :

س / كيف يتم التمييز بين الميثان (هيدروكاربون مشبع) وبين الاثيلين (هيدروكاربون غير مشبع) ؟

ج / يمكن التمييز باستخدام ماء البروم الأحمر حيث يتفاعل مع الاثيلين بسهولة ولكنه لا يتفاعل الميثان كما في المعادلات الآتية :

اثيلين + ماء البروم الأحمر ⟵ يختفي اللون الأحمر

ميثان + ماء البروم الأحمر ⟵ لا يختفي اللون الأحمر

س/ اذكر استعمالات (فوائد) غاز الاثيلين ؟

ج / (1) يستعمل كمادة اولية في تحضير مادة اللدائن (البلاستيك) .

(2) يستخدم في انضاج الخضراوات والفواكه مثل الطماطم .

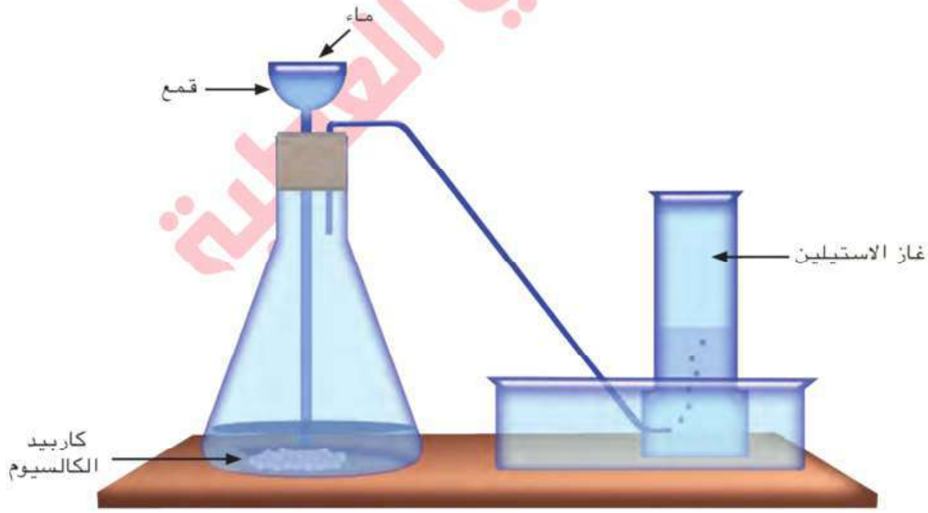
(3) يستخدم في صناعة كحول الاثيل .

س / حضر غاز الاستيلين مختبريا مع كتابة المعادلة الكيميائية ورسم الجهاز ؟

ج / يحضر غاز الاستيلين مـن تفاعل كاربيد الكالسيوم CaC_2 مـع الماء وهذه طريقة صناعية في نفس الوقت ، حيث يوضع كاربيد الكالسيوم في دورق التحضير ويضاف اليه الماء من خلال الأنبوب المقمع ببطء وبصورة تدريجية تلاحظ حدوث تفاعل وخروج غاز الاستيلين الذي يجمع بازاحة الماء الى الأسفل .

$$CaC_2 + 2H_2O \longrightarrow C_2H_2\uparrow + Ca(OH)_2$$

كاربيد الكالسيوم استيلين هيدروكسيد الكالسيوم



س/ ماهي خواص غاز الاستيلين؟

١. غاز عديم اللون وذو رائحة كريهة تشبه رائحة الثوم .

٢. لايذوب في الماء .

٣. يشتعل في الهواء بهلب داخن فيما يشتعل بالاوكسجين بلهب ازرق باهت مع تولد حرارة عالية :

$$2C_2H_2 + 5O_2 \quad\quad 4CO_2 + 2H_2O + \text{طاقة}$$

٤. يتفاعل مع ماء البروم الاحمر ويزيل لونه ويعد ايضاً هذا التفاعل طريقة للتميز بين الاستلين وغاز الميثان حيث يزيل لونه الاحمر :

استلين + ماء البروم الاحمر ⟶ يختفي اللون الاحمر

ميثان + ماء البروم الاحمر ⟶ لا يختفي اللون الاحمر

س/ ما هي استعمالات الاستيلين ؟

1- يستعمل مزيج الغاز مع الأوكسجين في توليد الشعلة المسماة بالشعلة (**الاوكسي استلينية**) التي تستخدم في قطع المعادن أو لحمها .
2- يستعمل كمادة أولية في صناعة أنواع من المطاط و البلاستيك .
3- يستعمل في تحضير حامض الخليك .

عرف/الشعلة الاوكسي استلينية/ وهي الشعلة الناتجة من مزج غاز الاستيلين مع غاز الاوكسجين والتي تستعمل في قطع المعادن ولحمها

ملاحظات

(1) عند حرق كل من غاز الميثان او الاثيلين او الاستيلين او الايثانول او البنزين (البنزول) في الهواء حرقاً تاماً يتكون غاز CO_2 و H_2O مع تحرر طاقة .

(2) الهيدروكاربونات غير المشبعة اكثر فعالية من الهيدروكاربونات المشبعة .

س / كيف تكشف عن وجود غاز الاثيلين ؟

ج / يتم الكشف بامرار غاز الاثيلين على ماء البروم الاحمر حيث يختفي اللون الاحمر مما يدل على تفاعل غاز الاثيلين مع ماء البروم الاحمر .

س / كيف يتم الكشف عن وجود غاز الاستيلين ؟

ج / نفس اجابة السؤال السابق .

كحول الاثيل
C_2H_5OH

س/ كيف كان يحضر كحول الاثيل سابقاً(قديماً)

ج/ يحضر من تخمير الدبس او التمر او عصير العنب بمعزل عن الهواء حيث يتحول السكر بفعل انزيم الخميرة الى سكر بسيط ثم يتحول السكر البسيط بفعل انزيم الزايميز الى كحول الاتيل وثنائي اوكسيد الكاربون

السكر (الدبس) ⟵ (انزيم الخميرة) سكر بسيط ⟵ (انزيم الزايميز) كحول الاثيل + ثنائي اوكسيد الكاربون

ثم يفصل الكحول من محلوله المائي بالتقطير .

س/ كيف يحضر كحول الاثيل صناعياً؟
ج/ يحضر صناعياً من مشتقات النفط من تفاعل الاثلين مع الماء بوجود حامض الكبريتيك المركز

معادلة تحضير الايثانول:

$$C_2H_4 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4 \text{ مركز}} C_2H_5OH$$

اثيلين　ماء　　كحول الاثيل (ايثانول)

س / اذكر خواص كحول الاثيل ؟
ج / (1) سائل له درجة غليان اقل من درجة غليان الماء ويتجمد في درجة حرارة واطئة .
(2) سائل ذو رائحة مميزة .
(3) مذيب جيد للمواد العضوية .
(4) يشتعل بلهب ازرق باهت مكوناً CO_2 وبخار الماء .

س / اذكر استعمالات كحول الاثيل ؟
ج / (1) يستعمل كمادة اولية في صناعة مواد التجميل والعطور وانواع الوارنيش والحبر والمطاط الصناعي .
(2) يستعمل في المركبات الدوائية والمشروبات الروحية (الكحولية) .
(3) يستعمل كوقود بخلطه مع مشتقات نفطية اخرى .
(4) يستخدم كمحلول في تعقيم الجروح عند خلطه مع قليل من اليود (المحلول سام) .
(5) يباع الكحول الاثيلي المعطل عن الشرب (السبيرتو) بثمن رخيص للاغراض الصناعية .

س / ما المقصود بالكحول المعطل (السبيرتو) ؟ /س 8 أسئلة الفصل/
ج / وهو كحول الاثيل مضاف اليه بعض المواد السامة مثل كحول المثيل وبعض الاصباغ لتلوينه لغرض تمييزه عن كحول الاثيل النقي .

علل / يعطل كحول الاثيل عن الشرب ؟
ج / لكي يباع بثمن رخيص للاغراض الصناعية ومنع استخدامه كمشروب كحولي مسكر .

حامض الخليك
CH_3COOH

تحضيره صناعيا :- يحضر حامض الخليك من تفاعل الاستيلين مع الماء بوجود حامض الكبريتيك وعوامل مساعدة اخرى باجراء سلسلة من التفاعلات .

س / اذكر خواص حامض الخليك ؟

ج / (1) سائل في درجات الحرارة الاعتيادية الا انه يتجمد في (18°C) الى ما يشبه الثلج (فيسمى حامض الخليك الثلجي)

(2) ذو رائحة نفاذة .

(3) يتفاعل مع هيدروكسيد الصوديوم مكوناً ملح خلات الصوديوم الذائبة في الماء

(4) يمتزج بالماء باية نسبة كانت .

ملاحظة/ عند تخفيف حامض الخليك بالماء بنسب معينة يتكون سائل يدعى (الخل) .

البنزين (البنزول)
C_6H_6

البنزين او البنزول C_6H_6 : وهو احد مشتقات البترول ويكون سائل سريع التبخر ويعتبر ابسط مركب هيدروكاربوني لسلسلة الهيدروكاربونات العطرية (الاروماتية) نظرا لتميز افراد هذه السلسلة بروائح خاصة . ويمكن الحصول عليه من قطران الفحم .

قطران الفحم: سائل سريع التبخر وهو احد مشتقات البترول ويمكن الحصول منه على البنزين.

صفات البنزول :

(1) سائل هيدروكاربوني سريع التبخر يغلي في (80°C)

(2) لايذوب في الماء .

(3) بخاره سام .

(4) يشتعل بلهب داخن جدا (لاحتوائه على نسبة كاربون عالية).

استعمالات البنزول :

(1) يستعمل كمذيب للاصباغ والوارنيش والمشتقات المهمة صناعيا .

(2) في انتاج المواد المبيدة للحشرات .

(3) في صناعة النايلون ومساحيق التنظيف الحديثة وغيرها .

/ ملاحظة/ البنزين مركب اروماتي واحد صيغته C_6H_6 تختلف تماما عن البانزين (الكازولين) المستخدم كوقود للسيارات فهو مزيج من عدة مركبات هيدروكاربونية وقد يكون البنزين احد مركباته .

الفينول

C_6H_5OH

صفات الفينول النقي

(1) مادة صلبة عديمة اللون .

(2) ذات رائحة خاصة .

(3) متلفة للجلد .

(4) يذوب في الماء .

(5) مادة فعالة كيميائياً .

استعمالات الفينول

(1) يستعمل محلوله (9%) لتعقيم المرافق الصحية تحت اسم حامض الكاربوليك .

(2) يمكن الحصول منها على مشتقات مهمة كالمعقمات والمطهرات ومساحيق التنظيف الحديثة ومبيدات الحشرات والبلاستيكات (لان الفينول مادة فعالة كيميائياً) .

س/ كيف يمكن معالجة الحروق المؤلمة التي يسببها الفينول للجلد ؟

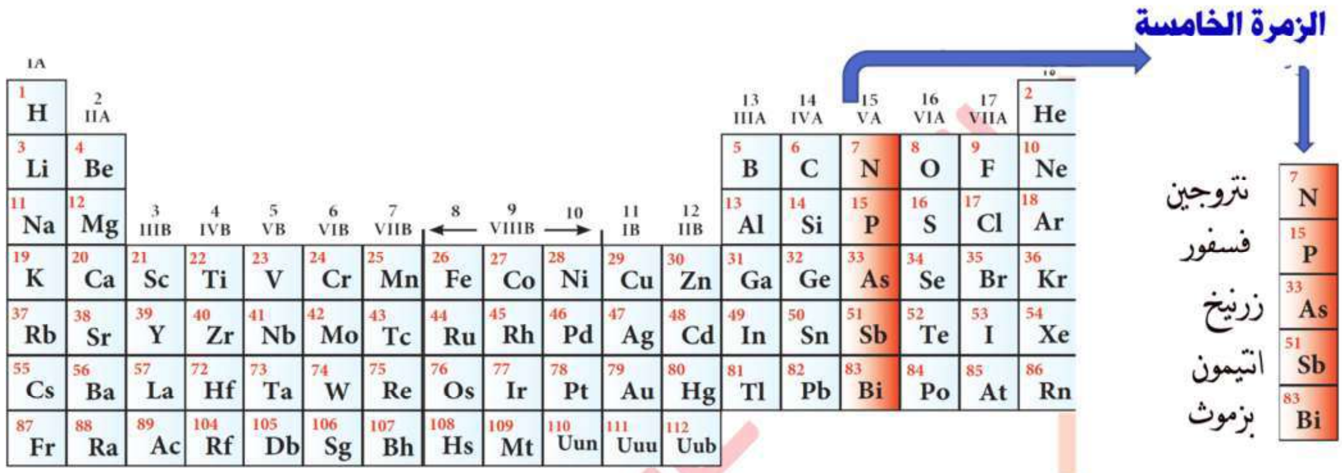
ج/ بغسلها بمحلول مخفف لكاربونات الصوديوم Na_2CO_3 لمعادلة تاثير الفينول .

● يعتبر حامض السلسليك هو احد الفينولات الذي يستخرج من شجرة الصفصاف . ويحضر منه الاسبرين .

الفصل السابع
الزمرة الخامسة

س/ ماذا تشمل عناصر الزمرة الخامسة؟

ج/ تشمل النتروجين N ، الفسفور P ، الزرنيخ As ، الانتيمون Sb ، البزموث Bi



س 1 ماهي الصفات العامة للزمرة الخامسة VA

جواب الصفات العامة للزمرة الخامسة منها :

1- تتدرج عناصر هذه الزمرة من صفة لا فلزية كالنتروجين والفسفور الى صفة فلزية لعنصر البزموث ثم صفة أشباه فلزات كعنصري الزرنيخ والانتيمون.

2- النتروجين بحالة غازية اما باقي عناصر هذه الزمرة بحالة صلبة في الظروف الاعتيادية.

3- الفسفور والنتروجين تميل الى تكوين مركبات تساهمية اما الزرنيخ والبزموث فتكون مركبات ايونية.

4- اكاسيد الفسفور والنتروجين حامضية اما البزموث قاعدية.

س/ وضع عناصر هذه الزمرة في مجموعة واحدة؟

ج/ لان الغلاف الخارجي فيها يحتوي على نفس عدد الالكترونات هو ٥ الكترونات

س 2 اذكر التدرج في الخواص الفلزية واللافلزية لعناصر الزمرة الخامسة VA؟

جواب تتدرج عناصر الزمرة الخامسة كالاتي:

أ) النتروجين والفسفور ذات خواص لافلزية .

ب) عنصر البزموث ذو صفة فلزية.

جـ) عنصرا الزرنيخ والانتيمون ذوا صفات كاشباه الفلزات.

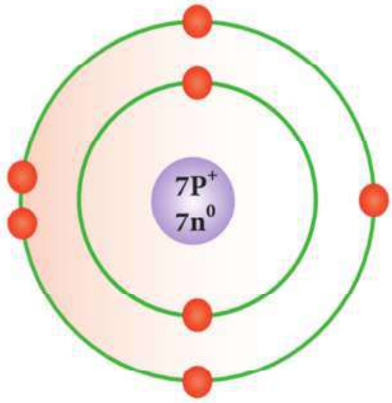
س/ النتروجين احد عناصر الزمرة الخامسة ما رمزه الكيميائي وكم يبلغ عدده الذري والكتلي مع رسم الترتيب الالكتروني لذرته؟

7 – 3 النتروجين Nitrogen

الرمز الكيميائي : N

العدد الذري : 7

عدد الكتلة : 14



رسم الترتيب الالكتروني لذرة النتروجين.

الترتيب الالكتروني

رمز الغلاف	رقم الغلاف(n)	عدد الالكترونات
K	1	2
L	2	5

س/ كم تبلغ نسبة غاز النتروجين في الهواء الجوي

ج/ يشكل النتروجين نسبة ٧٨% من الهواء الجوي

س علل ماياتي

1 – اطلق على غاز النتروجين قديماً اسم الازوت.

جواب

1 – كلمة آزوت تعني باللاتينية (عديم الحياة) لانه عنصر غير فعال في درجات الحرارة الاعتيادية.

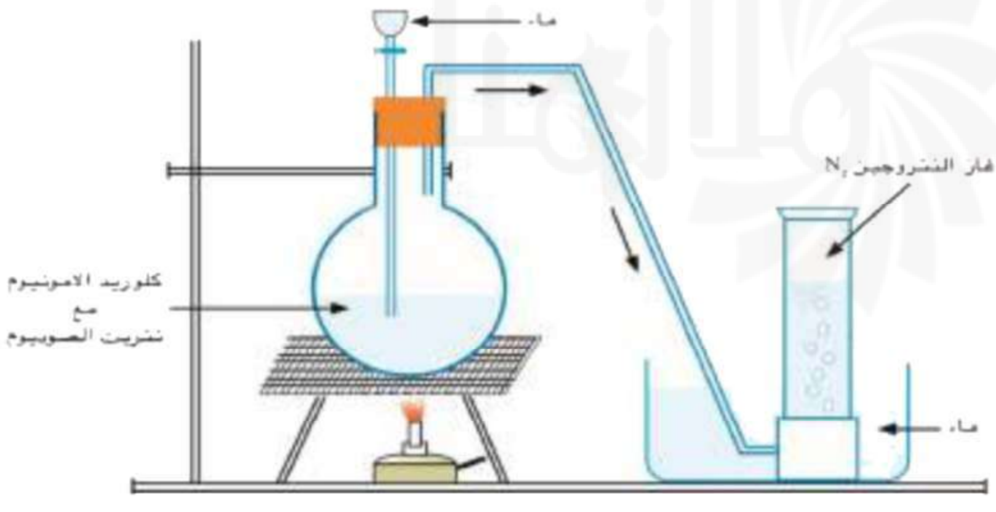
س وضح طريقة تحضير غاز النتروجين مع الرسم وكتابة المعادلات الكيميائية المتوازنة.

جواب / يحضر بتسخين مزيج من ملح كلوريد الامونيوم وملح نتريت الصوديوم بوجود كمية قليلة من الماء كما في المعادلتين الاتيتين:

$$NH_4CL + NaNO_2 \xrightarrow[\Delta]{H_2O} NaCl + NH_4NO_2$$

$$NH_4NO_2 \xrightarrow{H_2O} 2H_2O \uparrow + N_2 \uparrow$$

رسم الجهاز



س عند تحضير النتروجين مختبرياً تضاف كمية قليلة من الماء مع المواد المستخدمة لتحضيره.

جواب تضاف كمية قليلة من الماء مع المواد المستخدمة لتحضيره مختبرياً وذلك لمنع حدوث الانفجار.

س اذكر طريقة تحضير غاز النتروجين صناعياً

جواب يحضر غاز النتروجين صناعياً من الهواء الجوي حيث:

أ) بالضغط والتبريد الشديدين يتحول الهواء الى هواء مسال (بشكل سائل) ويتخلص من غاز CO_2 الموجود فيه.

ب) نحصل على النتروجين بعملية التقطير التجزيئي للهواء المسال حيث يتقطر النتروجين اولاً لان درجة غليانه $198\,^{\circ}C$ – أوطأ من درجة غليان الاوكسجين $-183\,^{\circ}C$.

جـ) يمرر غاز النتروجين بعد ذلك فوق برادة النحاس الساخنة وذلك للتخلص من الاوكسجين القليل المرافق للنتروجين والحصول على نتروجين نقي.

س عند تحضير النتروجين صناعياً يتقطر غاز النتروجين اولاً تاركاً الاوكسجين.

جواب – لان سائل النتروجين درجة غليانه اوطأ من سائل الاوكسجين لان درجة غليان النتروجين $198\,^{\circ}C$ – أما الاوكسجين $-183\,^{\circ}C$.

س في طريقة تحضير النتروجين صناعياً يمرر الغاز الناتج فوق برادة النحاس الساخن.

جواب يمرر غاز النتروجين المحضر صناعياً فوق برادة النحاس الساخن وذلك للتخلص من كمية غاز الاوكسجين المرافقة له عند تحضيره.

س ما هي الخواص الفيزيائية لغاز النتروجين

١. غاز عديم اللون والرائحة

٢. يوجد بهيئة ثنائي الذرة عند درجة حرارة الغرفة

٢. قليل الذوبان في الماء

٣. غير فعال تقريبا في الظروف الاعتيادية

الخواص الكيميائية

١- يتحد مع الفلزات مباشرةً

٢- يتفاعل مع الاوكسجين بوجود شرارة كهربائية وينتج (NO و NO_2)

٣- عند تسخينه مع غاز الهيدروجين(H_2) تحت ضغط مرتفع ينتج غاز الامونيا(NH_3)

استعمالات غاز النتروجين

١. يستعمل لانتاج الامونيا صناعياً (طريقة هابر) .

٢. يستعمل في عمليات تبريد المنتجات الغذائية وذلك بعملية التجميد بالغمر في الغاز المسال .

٣. يستعمل النتروجين المسال في الصناعات النفطية ؛ وذلك لاحداث زيادة في ضغط الآبار المنتجة للنفط لجعل النفط يتدفق منها .

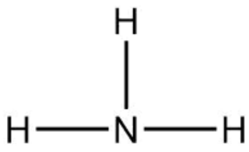
٤. يستعمل كجو خامل في خزانات المواد القابلة للانفجار .

علل / يستعمل النتروجين المسال في الصناعات النفطية ؟

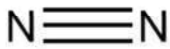
ج / وذلك لإحداث زيادة في ضغط الآبار المنتجة للنفط لجعل النفط يتدفق منها .

التجميد بالغمر عملية تستخدم عند تبريد المنتجات الغذائية بغمرها في غاز النتروجين المسال .

ملاحظة/ الاواصر التي تكونها ذرة النتروجين



١- مفردة كما في جزيئة الامونيا(NH_3)



٢- ثلاثية كما في جزيئة النتروجين(N_2)

غاز الامونيا NH_3

مصادر الامونيا

- تحلل اجسام الكائنات الحية بعد موتها
- في التربة على شكل املاح الامونيوم

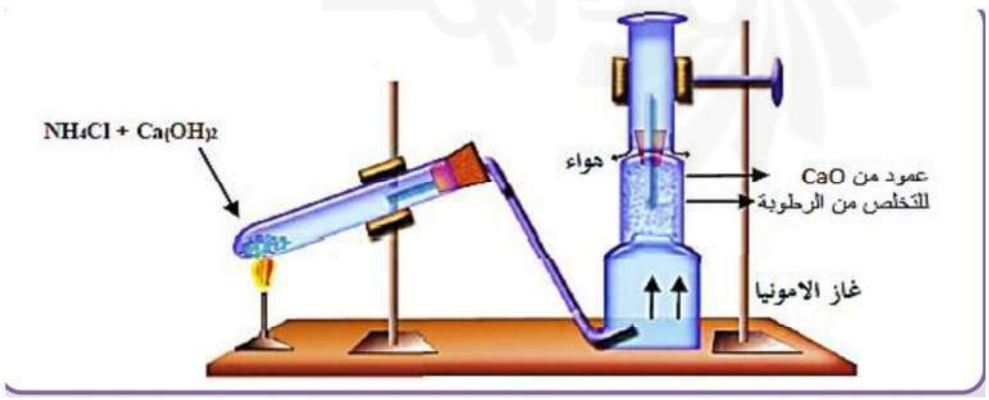
س وضح طريقة تحضير غاز الامونيا مختبريا مع الرسم وكتابة المعادلة الموزونة.

جواب/ يحضر غاز الامونيا مختبرياً بتسخين ملح كلوريد الامونيوم بلطف مع هيدروكسيد الكالسيوم وبما أن غاز الامونيا اخف من الهواء فانه يجمع بالإزاحة السفلية للهواء بعد أن يمر على عمود يحوي اوكسيد الكالسيوم للتخلص من الرطوبة المصاحبة للغاز

معادلة التحضير

$$2NH_4Cl + Ca(OH)_2 \xrightarrow{\Delta} CaCl_2 + 2H_2O + 2NH_3$$

رسم الجهاز



علل/ يجمع غاز الامونيا بالازاحة السفلية للهواء ؟ ج / غاز الامونيا اخف من الهواء .

علل/ يمرر غاز الامونيا على عمود يحوي اوكسيد الكالسيوم في عملية تحضيره مختبرياً ؟

ج / للتخلص من الرطوبة المصاحبة للغاز .

انتاج الامونيا صناعياً يتم انتاج الامونيا صناعياً وبكميات كبيرة بطريقة هابر والتي تتضمن الاتحاد المباشر للنتروجين مع الهيدروجين :

$$N_2 + 3H_2 \xrightarrow[\text{عامل مساعد}]{\text{ضغط عالي}\ \Delta} 2NH_3$$

س/ ما هي الخواص الفيزيائية لغاز الأمونيا

١ . غاز عديم اللون وذوه رائحة نفاذة

٢ . اخف من الهواء

٣ . كثير الذوبان في الماء

٤ . يمكن اسالته عند درجة حرارة الغرفة

٥.درجة غليانة - 33.5

ملاحظة/ جزيئة الامونيا ثابتة كيميائياً ولكن يمكن ان تتفكك عند امرارها على سطح فلز ساخن او بالشرارة الكهربائية

س. وضح كيف يتم الكشف عن الامونيا .

ج/ يتم الكشف عن الامونيا من خلال اتحادها مع غاز كلوريد الهيدروجين حيث تنتج ابخرة بيضاء كثيفة نتيجة تكون غاز كلوريد الامونيوم كما في المعادلة التالية:

$$NH_3 + HCl \longrightarrow NH_4Cl$$

غاز الامونيا — غاز كلوريد الهيدوجين — غاز كلوريد الامونيوم

حامض النتريك
HNO_3

يعتبر من اهم الحوامض الاوكسجينية للنتروجين

س/ماهي الصيغة الكيميائية لحامض النتريك؟

ج/ HNO_3

س/ كيف يتم تحضير حامض النتريك في المختبر معززاً اجابتك بالمعادلات الكيميائية المتوازنة مع رسم الجهاز؟

ج/ يحضر من تسخين مزيج مكون من ملح نترات البوتاسيوم مع حامض الكبريتيك المركز في معوجة زجاجية ، ويكثف بخار حامض النتريك في وعاء استقبال مبرد بالماء :

$$KNO_3 + H_2SO_4 \xrightarrow{\Delta} KHSO_4 + HNO_3$$



س/ اشرح طريقة تحضير حامض النتريك صناعياً؟

ج/ يتم تحضيره صناعياً بكميات تجارية بطريقة اوستولد حيث يتم اكسدة الامونيا بالهواء الجوي بوجود البلاتين

خواص حامض النتريك

١. النقي منه عديم اللون .

٢. تتبعث منه ابخرة ذات رائحة نفاذة .

٣. لون الحامض النقي او غير النقي بعد تركه لفترة يكون اصفراً .

٤. تام الاذابة في الماء .

٥. يغلي الحامض عند درجة حرارة (120.5^0C) .

علل / لون حامض النتريك غير النقي او[النقي بعد تركه لفترة من الزمن] يكون اصفراً ؟

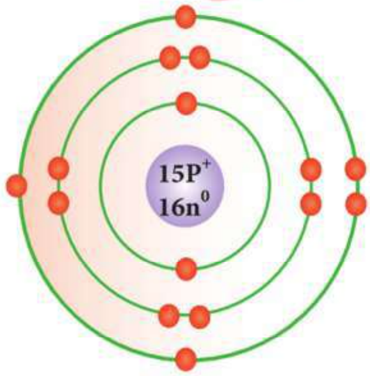
ج / وذلك لاحتوائه على اكاسيد النتروجين الذائبة (خصوصاً NO_2) .

7 – 4 الفسفور Phosphorus

الرمز الكيميائي : P

العدد الذري : 15

عدد الكتلة : 31



رسم الترتيب الالكتروني لذرة الفسفور.

الترتيب الالكتروني

رمز الغلاف	رقم الغلاف(n)	عدد الالكترونات
K	1	2
L	2	8
M	3	5

س/ اين يوجد الفسفور؟
ج/
١- يوجد في الخلايا العصبية وفي العظام وسايتوبلازم الخلية
٢- في الطبيعة بشكل معادن مثل خام الاباتايت (فوسفات الكالسيوم الغير نقية)

س / حضر الفسفور صناعياً مع كتابة المعادلة الكيميائية ؟
ج / يحضر الفسفور صناعياً من تسخين خام فوسفات الكالسيوم $Ca_3(PO_4)_2$ الممزوج مع الرمل SiO_2 والكاربون في فرن كهربائي لدرجات حرارية عالية وبمعزل عن الهواء كما في المعادلة الآتية :-

$$2Ca_3(PO_4)_2 + 6SiO_2 + 10C \xrightarrow{1500^\circ C} 6CaSiO_3 + 10CO + P_4$$

فوسفات الكالسيوم   سليكا   سليكات الكالسيوم

أن الفسفور الناتج بهذه الطريقة هو من النوع الأبيض ويدعى أحياناً (الأصفر) حيث يصب في قوالب على هيئة قضبان اسطوانية وتحفظ تحت الماء

علل / حفظ الفسفور المنتج صناعياً جميعها تحت الماء ؟
ج/ بسبب درجة حرارة اتقاده الواطئة وسرعة اتحاده مع الاوكسجين وسرعة اشتعاله في الهواء .

الفسفور الاعتيادي / مادة صلبة بيضاء اللون او مصفرة شمعية القوام
الفسفور النقي/ مادة صلبة عديمة اللون

س/ ماهي انواع الفسفور
ج/ ١-الفسفور الابيض(نوع شائع) ٢- الفسفور الاحمر(نوع شائع) ٣- الفسفور الاسود ٤- الفسفور البنفسجي

علل / الفسفور الابيض أكثر فعالية من الفسفور الاحمر في درجات الحرارة الاعتيادية ؟
ج / وذلك لاختلاف كيفية ترابط الذرات المكونة لكل صورة من هاتين الصورتين لهذا العنصر .

س/ ماهي خواص الفسفور الابيض؟

١- يعاني الفسفور الابيض ظاهرة التألق الكيميائي
٢- يشتعل بشكل تلقائي في الهواء
٣- الفسفور الابيض مادة سامة للكائنات الحية

عرف / التألق الكيميائي؟

التألق الكيميائي (الفسفرة) هي عملية توهج الفسفور الابيض في الظلام بلون اخضر عند تعرضه للهواء الرطب مصحوبة بانبعاث رائحة تشبه رائحة الثوم .

علل / **يشتعل الفسفور الابيض بسهولة ؟** ج / وذلك لان له درجة اتقاد واطئة .

علل / **يعتبر الفسفور الابيض مادة سامة بالنسبة لخلايا الكائنات الحية ؟**

ج / حيث يؤدي دخوله الى الجهاز الهضمي وذوبانه بالعصارات الهضمية الى حالة تسمم .

س / قارن بين الفسفور الأبيض والفسفور الأحمر ؟

الفسفور الأبيض	الفسفور الأحمر
1- شبه شفاف ابيض اللون مائل الى الصفرة .	1- مظهره الخارجي احمر اللون مائل الى البنفسجي .
2- ينتج على شكل قضبان تحفظ تحت الماء .	2- ينتج بشكل مسحوق لا يتأثر بالهواء في الظروف الاعتيادية .
3- اقل كثافة من الفسفور الأحمر .	3- أعلى كثافة من الفسفور الأبيض .
4- يذوب في بعض المذيبات مثل ثنائي كبريتيد الكاربون CS_2 ، ولا يذوب في الماء .	4- لا يذوب في المذيبات العضوية ولا يذوب في الماء .
5- له درجة انصهار واطئة .	5- يتسامى بالتسخين .
6- له درجة اتقاد واطئة لذلك يشتعل بسهولة .	6- درجة اتقاد عالية .
7- سام .	7- غير سام .

س/ ما هي استعمالات فوسفات الصوديوم ؟

- تستعمل بشكل واسع كاحدى مكونات مساحيق التنظيف ، حيث تتحلل فوسفات الصوديوم تحللاً مائياً لتكوين هيدروكسيد الصوديوم التي تساعد في ازلة الدهون العالقة بالجسم .
- تستعمل في تحلية الماء (تحويل الماء العسر الذي لا يرغو فيه الصابون الى الماء اليسر).
- تستعمل كمادة حافظة لبعض المواد الغذائية واللحوم .

علل / تستعمل فوسفات الصوديوم بشكل واسع كاحدى مكونات مساحيق التنظيف ؟

ج / حيث تتحلل فوسفات الصوديوم تحللاً مائياً (تتفاعل مع جزء الماء) لتكوين هيدروكسيد الصوديوم التي تساعد في ازالة الدهون العالقة بالجسم .

علل / تستعمل فوسفات الصوديوم في تحلية الماء ؟

ج / لأنها تقوم تحويل الماء العسر الذي لايرغو فيه الصابون الى الماء اليسر .

صناعة الثقاب

س / يعامل عود الثقاب بمحلول فوسفات الامونيوم $(NH_4)_3PO_4$ ؟

س / ما هي الفائدة من اضافة محلول فوسفات الامونيوم الى عود الثقاب ؟

ج / وذلك لان فوسفات الامونيوم تساعد على :-

1- احتراق العود بلهب بدون دخان .
2- استمرار اتقاد العود حتى النهاية .
3- تمنع عودة اتقاد العود بعد انطفاء الشعلة .

س / عدد مكونات العجينة التي تغطي رأس عود الثقاب ؟ مع ذكر الأمثلة ؟

1- مادة قابلة للاشتعال مثل كبريتيد الانتيمون (Sb_2S_3) .
2- مادة مؤكسدة مثل كلورات البوتاسيوم ($KClO_3$) .
3- مادة تزيد الاحتكاك مثل مسحوق الزجاج .
4- مادة صمغية تربط مكونات العجينة مثل الصمغ .

س / كيف يشتعل عود الثقاب ؟

ج / عند حك رأس العود بجانب العلبة التي تحوي على الفسفور الأحمر ، تتولد حرارة تكفي لبدء الاشتعال على جانب العلبة ثم تنتقل الشعلة الى رأس العود ويستمر الاشتعال .

الاسمدة الفوسفاتية

أنواع الأسمدة الفوسفاتية :

- ✓ سماد السوبرفوسفات الاعتيادي
- ✓ سماد السوبر فوسفات الثلاثي : يكون اكثر جودة من السوبر فوسفات الاعتيادي لانه لا يحتوي على كبريتات الكالسيوم .

معلومة/ المصدر الاساس للاسمدة الفوسفاتية هي فوسفات الكالسيوم $Ca_3(PO4)_2$

س / اذكر طريقة تحضير (سماد السوبر فوسفات الاعتيادي ، سماد السوبر فوسفات الثلاثي) ، مع ذكر المعادلات الكيميائية ، ثم بين أيهما أكثر جودة ، ولماذا ؟

1- سماد السوبر فوسفات الاعتيادي : يحضر سماد السوبر فوسفات الاعتيادي من معاملة فوسفات الكالسيوم مع حامض الكبريتيك .

$$Ca_3(PO_4)_2 + 2H_2SO_4 \longrightarrow Ca(H_2PO_4)_2 + 2CaSO_4$$

فوسفات الكالسيوم + حامض الكبريتيك ← السوبر فوسفات الاعتيادي + كبريتات الكالسيوم

2- سماد السوبر فوسفات الثلاثي : يحضر سماد السوبر فوسفات الثلاثي وذلك بمعالجة فوسفات الكالسيوم مع حامض الفسفوريك .

$$Ca_3(PO_4)_2 + 4H_3PO_4 \longrightarrow 3Ca(H_2PO_4)_2$$

فوسفات الكالسيوم + حامض الفسفوريك ← السوبر فوسفات الثلاثي

ويعتبر سماد السوبر فوسفات الثلاثي أكثر جودة من سماد السوبر فوسفات الاعتيادي والسبب لأنه لا يحتوي على كبريتات الكالسيوم .

- ما الفرق بين السوبر فوسفات الثلاثي والسوبر فوسفات الاعتيادي.

السوبر فوسفات الثلاثي	السوبر فوسفات الاعتيادي
١. اكثر جودة	١. اقل جودة
٢. لا يحتوي على كبريتات الكالسيوم	٢. يحتوي على كبريتات الكالسيوم
٣. ينتج من تفاعل حامض الفسفوريك مع فوسفات الكالسيوم $Ca_3(PO_4)_2 + 4H_3PO_4 \rightarrow 3Ca(H_2PO_4)_2$	٣. ينتج من تفاعل حامض الكبريتيك مع فوسفات الكالسيوم $Ca_3(PO_4)_2 + 2H_2SO_4 \rightarrow Ca(H_2PO_4)_2 + 2CaSO_4$

س / مافائدة السماد الفوسفاتي للسنبليات ؟

ج / ١. يقوي سيقانها . ٢. يعجل نمو بذورها . ٣. يزيد من مقاومتها للامراض .

عرف مايأتي:-

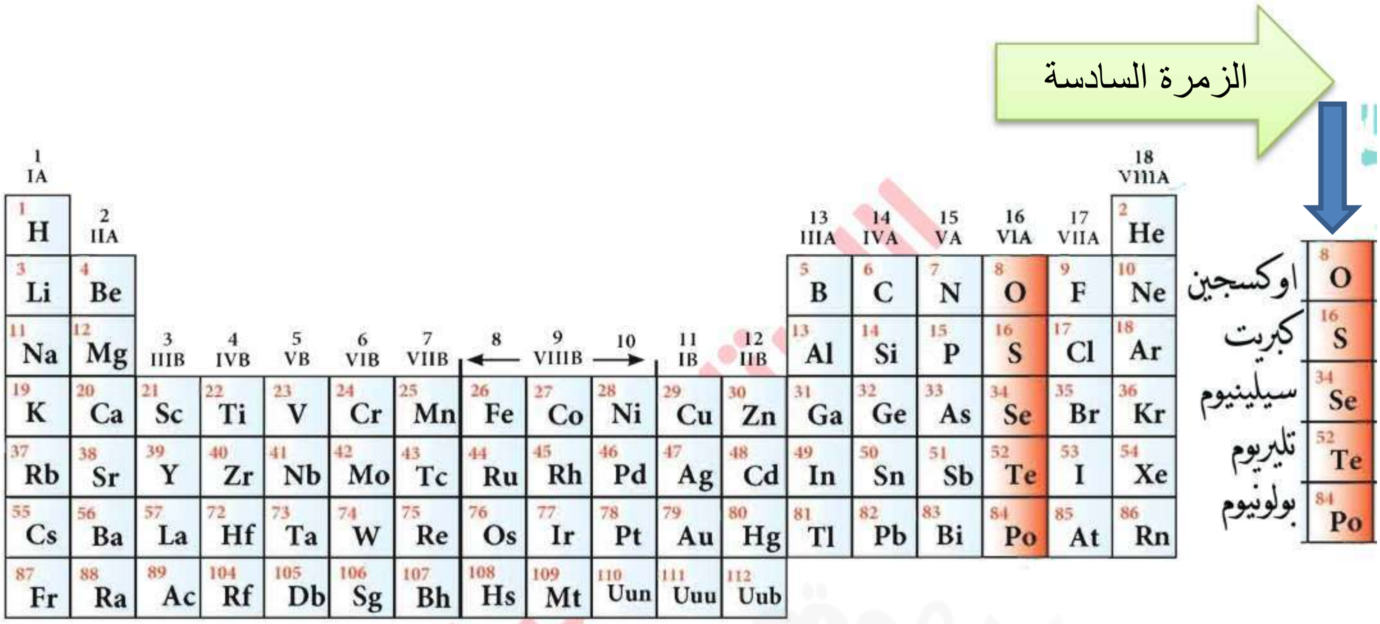
الفوسفات : هي املاح تنتج من تفاعل حامض الفسفوريك مع القواعد ولها اهمية كبيرة في صناعة الاسمدة الفوسفاتية.

سوبر فوسفات: هي المادة التي يدخل الفسفور في تركيبها وتستعمل مباشرة كسماد فوسفاتي.

الفصل الثامن
الزمرة السادسة VI

س/ ماذا تشمل عناصر الزمرة السادسة؟

ج/ تشمل عناصر الزمرة السادسة خمسة عناصر هي :- الاوكسجين(O) ، الكبريت(S) ، السلينيوم(Se) ، التيلوريوم (Te) ، البولونيوم(Po)



الصفات العامة

١- تتدرج خواصها الفلزية واللافلزية مع زيادة العدد الذري حيث تزداد الخواص الفلزية وتقل الخواص اللافلزية (O,S لافلزات) ، (Se , Te اشباه فلزات) ، (Po فلز)

٢- تمتلك غلاف خارجي يحتوي على ستة الكترونات تكتسب الكترونين حيث يكون تكافؤها هو(٢)

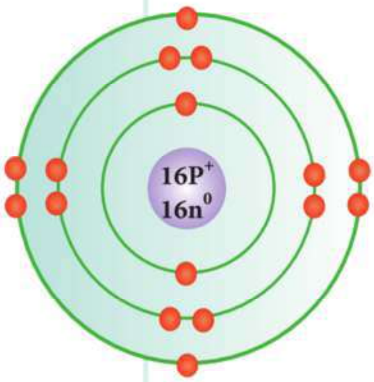
س/ ماهو الرمز الكيميائي لذرة الكبريت وكم هو عددها الذري والكتلي مع رسم الذرة؟

8 – 3 الكبريت Sulfur

الرمز الكيميائي : S

العدد الذري : 16

عدد الكتلة : 32



رسم الترتيب الالكتروني لذرة الكبريت.

الترتيب الالكتروني

رمز الغلاف	رقم الغلاف(n)	عدد الالكترونات
K	1	2
L	2	8
M	3	6

وجود الكبريت S

١- يوجد بصورة حرة كما في مناجم كما في مناجم كبريت المشراق

٢- يوجد بصورة غير حرة بشكل مركبات مثل

أ- مثل غاز ثنائي اوكسيد الكبريت SO_2 وغاز كبريتيد الهيدروجين H_2S ,حيث يتصاعدان من ضمن الغازات البركانية

ب- يوجد بشكل كبريتيدات فلزية مثل بايريت الحديد والنحاس $CuFeS_2$

ت- بشكل املاح الكبريتات الفلزية مثل كبريتات الصوديوم المائية NaSO4.10H2O و كبريتات الكالسيوم المائية $CaSO_4.2H_2O$

- وضح كيف يتم تحضير الكبريت مختبريا .

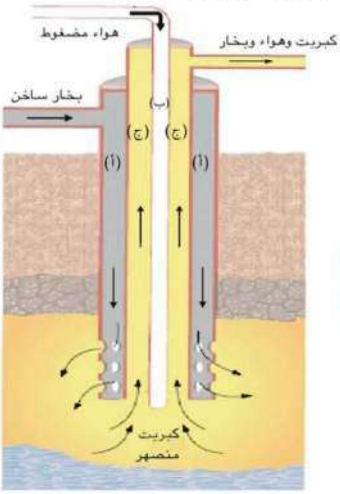
ج/ يحضر الكبريت مختبريا من اضافة حامض الهيدروكلوريك المركز الى محلول ثايوكبريتات الصوديوم بدرجة (−10 °C) . يترسب الكبريت ويجمع بالترشيح حسب معادلة التفاعل الاتية:

$$2HCl + Na_2S_2O_3 \xrightarrow{-10\ ^\circ C} S\downarrow + SO_2\uparrow + 2NaCl + H_2O$$

حامض الهيدروكلوريك المركز — ثايوكبريتات الصوديوم — الكبريت — ثنائي اوكسيد الكبريت — كلوريد الصوديوم — الماء

- اشرح طريقة فراش لاستخراج الكبريت صناعيا . اشرح طريقة استخراج الكبريت الموجود بصورة حرة

ج/ تتمثل هذه الطريقة في صهر الكبريت وهو في باطن الارض باستخدام معدات خاصة مكونة من ثلاث انابيب داخل بعضها البعض حيث



أ- الانبوبة الخارجية لدفع بخار الماء المضغوط والمسخن الذي يؤدي الى صهر الكبر

ب- الانبوبة الداخلية لضخ هواء مضغوط

ج - الانبوبة الوسطى يخرج منها الكبريت المنصهر

بعد ذلك يصب الكبريت المنصهر في احواض كبيرة ويترك لكي يبرد ويتصلب.

١. الخواص الفيزيائية للكبريت

أ- مادة صلبة في درجات الحرارة الاعتيادية ذات لون اصفر .

ب- عديم الطعم وذو رائحة مميزة .

ت- لايذوب في الماء ولكن يذوب في بعض المذيبات اللاعضوية مثل CS_2 ، واذا تم تبخير CS_2 تدريجياً يترسب الكبريت على شكل بلورات ذات تركيب ثماني الشكل S_8 .

ث- غير موصل للتيار الكهربائي .

ج- له صور متعددة في الطبيعة تتباين في صفاتها الفيزيائية .

صور الكبريت

١. الكبريت البلوري وأكثرها شيوعاً :

أ- الكبريت المعيني وهي مادة بلورية صفراء ليمونية اللون ثابتة عند درجة حرارة الغرفة وهي اكثر الصور استقراراً ويوجد على شكل بلورات كبيرة صفراء في المناطق البركانية .

ب- الكبريت الموشوري بلوراته تشبه الموشور لذلك سمي بهذا الاسم .

علل / سمي الكبريت المشوري بهذا الاسم ؟ ج / وذلك لان بلوراته تشبه الموشور .

٢. الكبريت غير البلوري اقل استقراراً من الكبريت البلوري ويتحول ببطء الى البلوري .

ومن امثلته :

الكبريت المطاطي او اللدن يمكن تحضيره من تسخين الكبريت الى ($1500^{0}C$) وصب سائل الكبريت في الماء البارد الذي يحتوي على سلاسل حلزونية .

س / ايهما انشط صور الكبريت (S_8) أم (S_6) ؟ ولماذا .

ج / الصورة الاولى انشط ، وذلك بسبب التوتر الشديد على حلقة الكبريت الثمانية .

مهم/ الكبريت غير فعال في درجات الحرارة الاعتيادية ولكنه يصبح نشط عند تسخينه

س/ ماهي تفاعلات الكبريت عددها؟

ج/ ١- مع اللافلزات مثل الاوكسجين والكاربون

$$S + O_2 \xrightarrow{\Delta} SO_2$$

$$2S + C \xrightarrow{\Delta} CS_2$$

٢-مع الفلزات مثل الحديد Fe والخارصين Zn والنحاس Cu

$$S + Fe \xrightarrow{\Delta} FeS$$ كبريتيد الحديد (II)

٣-مع الحوامض المركزة مثل حامض الكبريتيك وحامض النتريك

$$S + 2H_2SO_4 \xrightarrow{\Delta} 3SO_2 + 2H_2O$$

$$S + 6HNO_3 \longrightarrow H_2SO_4 + 6NO_2 + 2H_2O$$

س/ اذكر استخدامات (فوائد) الكبريت ؟

ج / (1) في الزراعة يستخدم لمعادلة قلوية التربة وبعض انواع الاسمدة وفي مبيدات الفطريات والحشرات .

(2) يدخل في صناعة الثقاب والبارود الاسود والالعاب النارية (لسهولة اشتعاله) .

(3) في تحضير حامض الكبريتيك (اهم استخدام) وفي انتاج الاصباغ والدهانات (الطلاء) والورق والمنسوجات .

(4) في تعدين الفلزات وفي تصفية النفط .

(5) يدخل في تركيب المطاط والشامبو وبطاريات السيارات (المراكم) وفي املاح المواد الكيميائية المستخدمة في افلام التصوير .

(6) يدخل الكبريت ومركباته في صناعة الادوية حيث يستخدم لعلاج بعض الامراض الجلدية كما يستخدم زهر الكبريت في علاج اضطرابات الهضم .

علل/يستخدم الكبريت في صناعة البارود الاسود والالعاب النارية

ج/ لسهولة اشتعاله

غاز ثنائي اوكسيد الكبريت

س/ ماهي الصيغة الكيميائية لغاز ثنائي اوكسيد الكبريت وماهي مصادره؟

ج/ يمتلك الصيغة SO_2

مصادره ١- احتراق الكبريت بوجود الاوكسجين

٢- نتيجة بعض العمليات الصناعية اثناء تعدين بعض العناصر واستخلاصها

٣- نتيجة حرق المشتقات النفطية والفحم الحجري

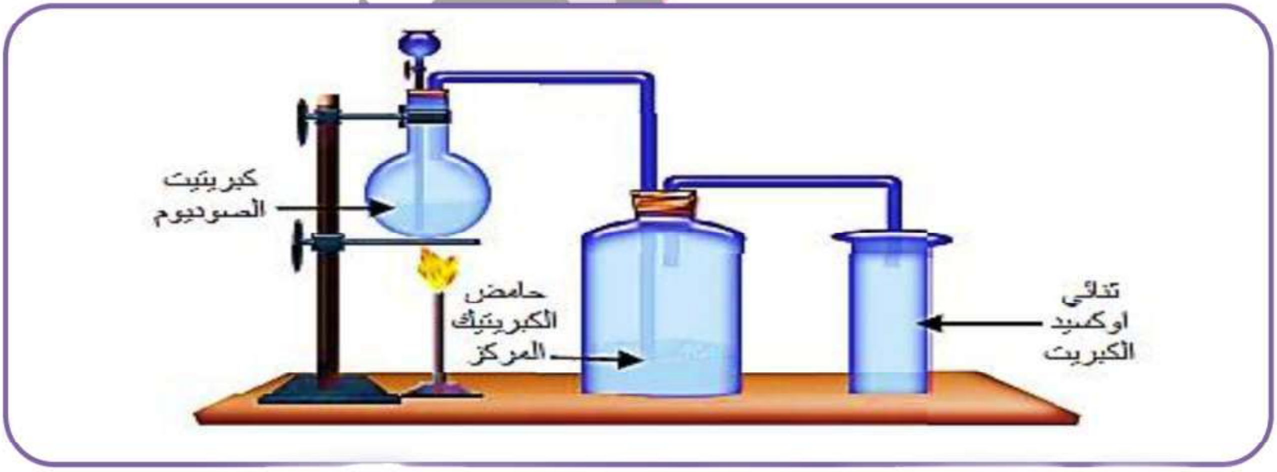
٤- يتصاعد جراء النشاط البركاني

س/.وضح طريقة تحضير غاز ثنائي اوكسيد الكبريت مختبرياً مع الرسم وكتابة المعادلة المتوازنة.

ج/ يحضر غاز ثنائي اوكسيد الكبريت مختبرياً من اضافة حامض الكبريتيك المخفف الى كبريتيت الصوديوم ولكونه اثقل من الهواء يمكن ان يجمع عن طريق ازاحة الهواء الى الاعلى.

معادلة التحضير

$$Na_2SO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow SO_2\uparrow + Na_2SO_4 + H_2O$$



علل / يجمع غاز (SO_2) بازاحة الهواء الى الاعلى ؟ ج / لكونه اثقل من الهواء .

خواصه غاز عديم اللون ذو رائحة نفاذة قوية ، اثقل من الهواء ، يذوب قليلاً في الماء مولداً محلولاً لحامض الكبريتوز الضعيف :

$$SO_2 + H_2O \Rightarrow H_2SO_3$$ حامض الكبريتوز

س / **عند وضع ورقة زهرة الشمس الزرقاء المبللة بالماء في قناني جمع ثنائي اوكسيد الكبريت يتحول لونها الى الاحمر ؟** ج / نتيجة تأثير حامض الكبريتوز المتولد عند اذابته في الماء كما في المعادلة اعلاه .

تحضيره صناعياً يحضر من حرق الكبريت في الهواء عن طريق ضخ الكبريت المصهور في أبراج حرق خاصة ، ان هذا الغاز يحتوي على نسبة من الشوائب :

$$S + O_2 \xrightarrow{\Delta} SO_2$$

استعمالات غاز ثنائي اوكسيد الكبريت

١- يستعمل قصر الوان المواد العضوية كالصوف والغش والحرير الصناعي والاصواف

٢- يستعمل لأغراض التعقيم عن طريق حرق كمية من الكبريت داخل المكان المراد تعقيمه

٣- يستعمل في حفظ الاغذية

- يشتعل الكبريت تلقائياً بردة (400 درجة مئوية)

علل/ يستعمل غاز SO_2 في قصر الوان المواد العضوية مثل الحرير الصناعي والصوف بدلاً من الكلور؟

ج/لان القصر بغاز SO_2 لا يتلف المواد العضوية عكس غاز الكلور الذي يتلفها

معلومة/ ثنائي اوكسيد الكبريت من مسببات الامطار الحامضية

غاز كبريتيد الهيدروجين

غاز كبريتيد الهيدروجين H_2S :

س/ ماهي الخواص الفيزيائية لغاز H_2S ؟

ج / (1) غاز عديم اللون

(2) ذو رائحة كريهة نفاذة كرائحة البيض الفاسد .

(3) اثقل من الهواء .

س/ كيف يتكون غاز H_2S في الطبيعة؟

١- تحلل المواد العضوية
٢- المياه الجوفية المحتوية على الكبريت كما في العيون الكبريتية في حمام العليل
٣- النشاط الحيوي للبكتريا التي تستخدم الحديد والمنغنيز كغذاء
٤- يوجد في الغاز الطبيعي

س/ كم تبلغ نسبة غاز H_2S في الغاز الطبيعي؟

ج/ 28%

س/.وضح معادلة تحضير كبريتيد الهيدروجين مختبرياً مع رسم الجهاز وكتابة المعادلة المتوازنة.

ج/ يحضر غاز كبريتيد الهيدروجين في المختبر من تفاعل حامض الكبريتيك المخفف مع كبريتيد الحديد (II) .

معادلة التحضير

$$FeS + H_2SO_4 \longrightarrow H_2S \uparrow + FeSO_4$$

رسم الجهاز



س / وضح كيف يتم الكشف عن غاز كبريتيد الهيدروجين.

ج/ يتم الكشف من خلال امرار الغاز على محلول كبريتات النحاس فيتكون راسب اسود من كبريتيد النحاس كما في المعادلة الاتية :

$$H_2S + CuSO_4 \longrightarrow H_2SO_4 + CuS \downarrow$$

كبريتيد الهيدروجين كبريتات النحاس حامض الكبريتيك كبريتيد النحاس

حامض الكبريتيك

يمتلك الصيغة الكيميائية (H_2SO_4)

تم تحضيره اول مرة من قبل العالم جابر بن حيان عن طريق تقطير الزاج الاخضر(كبريتات الحديد المائية) لذلك سمي بزيت الزاج

س / ماهي الخواص الفيزيائية لحامض الكبريتيك ؟

1- سائل زيتي القوام .
2- عديم اللون والرائحة عندما يكون نقي .
3- كثافته عالية تبلغ $1.84\ g/cm^3$.
4- يذوب في الماء بجميع التراكيز .
5- محاليه موصلة للتيار الكهربائي .
6- يغلي بدرجة حرارة عالية تزيد على 330°C .

س / ما هي الطريقة التي يتم بها تحضير حامض الكبريتيك صناعياً ؟ اشرحها مع كتابة المعادلة الكيميائية ؟

ج / يحضر حامض الكبريتيك بطريقة التلامس والتي يمكن تلخيصها بما يلي :-

1- يتفاعل الكبريت مع الأوكسجين لتكوين ثنائي اوكسيد الكبريت كما في المعادلة الكيميائية :-

$$S + O_2 \longrightarrow SO_2$$

2- يتم ادخل غاز ثنائي اوكسيد الكبريت الى برج التلامس الذي يحتوي على خماسي اوكسيد الفناديوم كعامل مساعد للحصول على ثلاثي اوكسيد الكبريت كما في المعادلة الكيميائية :-

$$2SO_2 + O_2 \longrightarrow 2SO_3$$

3- يتم بعد ذلك اذابة ثلاثي اوكسيد الكبريت SO_3 في الماء للحصول على حامض الكبريتيك :-

$$SO_3 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4$$

علل/ استعمال حامض الكبريتيك كعامل مجفف؟

ج/ لأنه يمتلك ميلاً شديداً لانتزاع الماء من المركبات العضوية

س/ تفحم السكر عند اضافته الى حامض الكبريتيك؟

ج/نفس الجواب السابق
مع ذكر المعادلة

$$C_{12}H_{22}O_{11} \xrightarrow[\text{المركز}]{H_2SO_4} 12C + 11H_2O$$

–

س/ اذكر خمسة استعمالات لحامض الكبريتيك

- في تحضير الحوامض الاخرى مثل حامض النتريك والهيدروكلوريك.
- في تجفيف المواد لاسيما الغازات التي لا تتفاعل معه.
- في تنقية البترول وإزالة الشوائب عنه.
- في إذابة الصدأ الذي يكسو الادوات الحديدية قبل طلائها بالخارصين .
- في صناعة البطاريات وفي الطلاء الكهربائي .
- في صناعة الاسمدة الكيميائية مثل كبريتات الامونيوم والأسمدة الفوسفاتية .

علل/ استخدام حامض الكبريتيك في تحضير الحوامض الاخرى؟

ج/ لان درجة غليانه على من درجة غليان بقية الخوامض

علل/يجب اخذ الحيطة والحذر عند تخفيف حامض الكبريتيك؟

ج/ لأنه يولد حرارة عالية عند تخفيفه

علل/ يستخدم حامض الكبريتيك في صناعة البطاريات او الطلاء الكهربائي؟

ج/ بسبب نقل محاليله التيار الكهربائي

عرف / الكبريتات وكيف يمكن الحصول عليها؟

الكبريتات : هي املاح حامض الكبريتيك الناتجة من تفاعله مع الفلزات او اكاسيدها او هيدروكسيداتها او كاربوناتها حيث تتكون املاح الكبريتات الفلزية.

$$ZnO + H_2SO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + H_2O$$

- اذكر اثنين من املاح الكبريتات المائية مع كتابة صيغها الكيميائية وذكر استخدام كل منهما .

الملح	الصيغة الكيميائية	الاستخدام
كبريتات الكالسيوم المائية	$CaSO_4 . 2H_2O$	البناء والنقوش والتجبير
كبريتات المغنسيوم المائية	$MgSO_4 . 7H_2O$	صناعة الانسجة القطنية

س/ كيف يتم الكشف عن ايون الكبريتات في محاليلها المائية؟

يمكن الكشف عنه في محاليلها المائية باضافة محلول يحتوي على ايونات الباريوم (مثل كلوريد الباريوم) اليها حيث سيتكون راسب من كبريتات الباريوم البيضاء

$$BaCl_2 + SO_4^{2-} \longrightarrow BaSO_4 \downarrow + 2Cl^-$$

كلوريد الباريوم　　ايونات الكبريتات　　كبريتات الباريوم　　ايونات الكلوريد

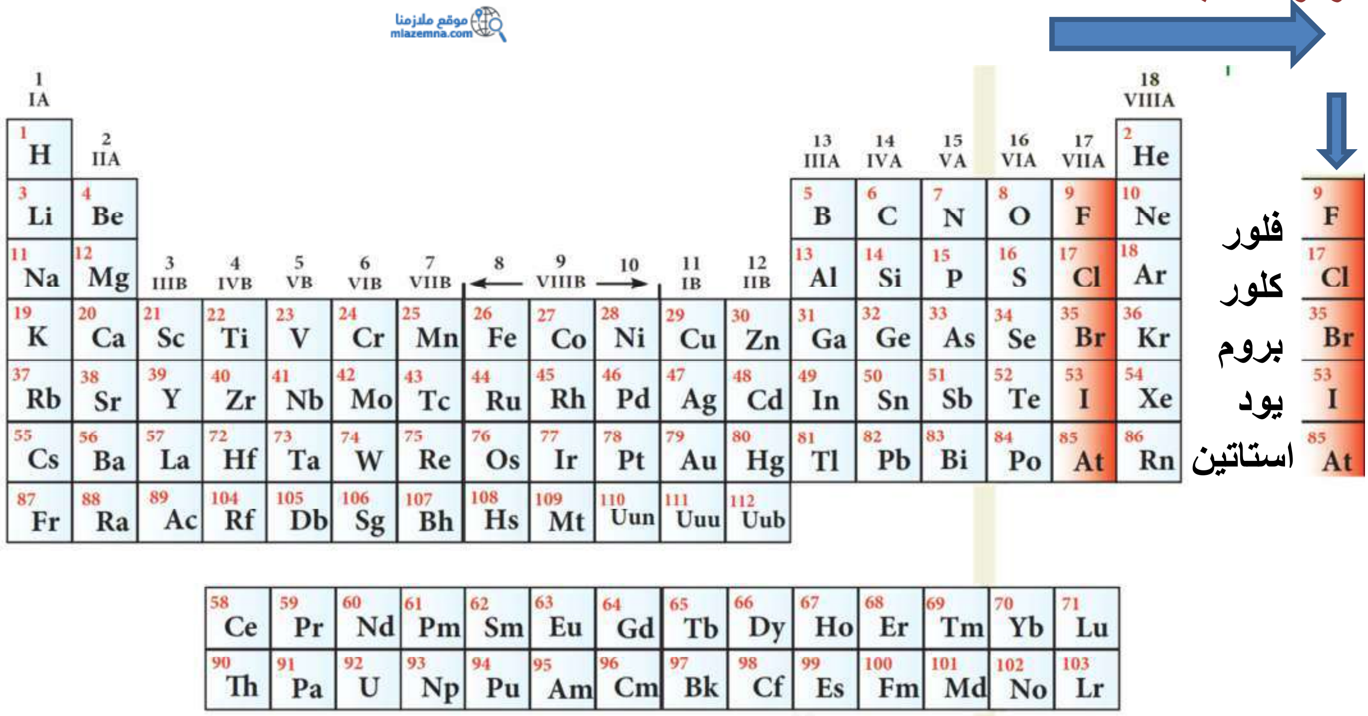
الفصل التاسع

عناصر الزمرة السابعة VIIA

☒ تتالف هذه الزمرة من خمسة عناصر هي(الفلور F، الكلور Cl، البروم Br، اليود I ، الاستاتين At)

ملاحظة/ تسمى عناصر هذه الزمرة بالهالوجينات

الزمرة السابعة VIIA



الصفات العامة للزمرة السابعة الهالوجينات

١. تحتوي في غلافها الخارجي (غلاف التكافؤ) على سبعة الكترونات .

٢. توجد في درجة الحرارة الاعتيادي في حالات فيزيائية مختلفة فالفلور (F_2) والكلور (Cl_2) غازات ، اما البروم (Br_2) سائل ، واليود (I_2) صلب .

٣. الهالوجينات مواد ملونة لانها تمتص جزء من الاشعة المرئية التي تسقط عليها .

٤. تزداد درجة انصهار وغليان الهالوجينات مع ازدياد العدد الذري .

علل / الهالوجينات مواد ملونة ؟ ج/ لانها تمتص جزء من الاشعة المرئية التي تسقط عليها .

علل / درجة غليان وانصهار الفلور اقل من درجة غليان وانصهار اليود ؟

ج / وذلك لان العدد الذري للفلور اقل من العدد الذري لليود .

س/ ماهو رمز ذرة الكلور وماهو العدد الذري والكتلي لها مع بيان كيفية رسم الذرة؟

9 – 3 غاز الكلور Chlorine

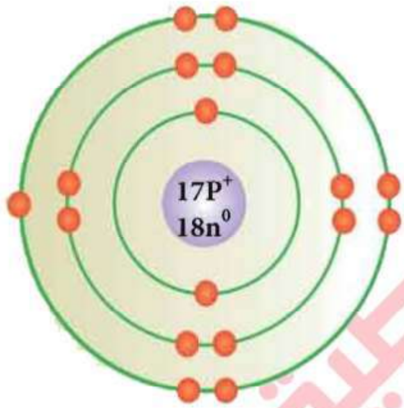
رمز العنصر: Cl

العدد الذري: 17

عدد الكتلة: 35

الترتيب الالكتروني:

رمز الغلاف	رقم الغلاف(n)	عدد الالكترونات
K	1	2
L	2	8
M	3	7



- يكون الكلور احادي التكافؤ في اغلب مركباته.
- لا يوجد الكلور حرا في الطبيعة لشدة فعاليته العالية.
- اهم مركبات الواسعة الانتشار هو كلوريد الصوديوم (ملح الطعام)

علل/ لا يوجد الكلور حرا في الطبيعة .

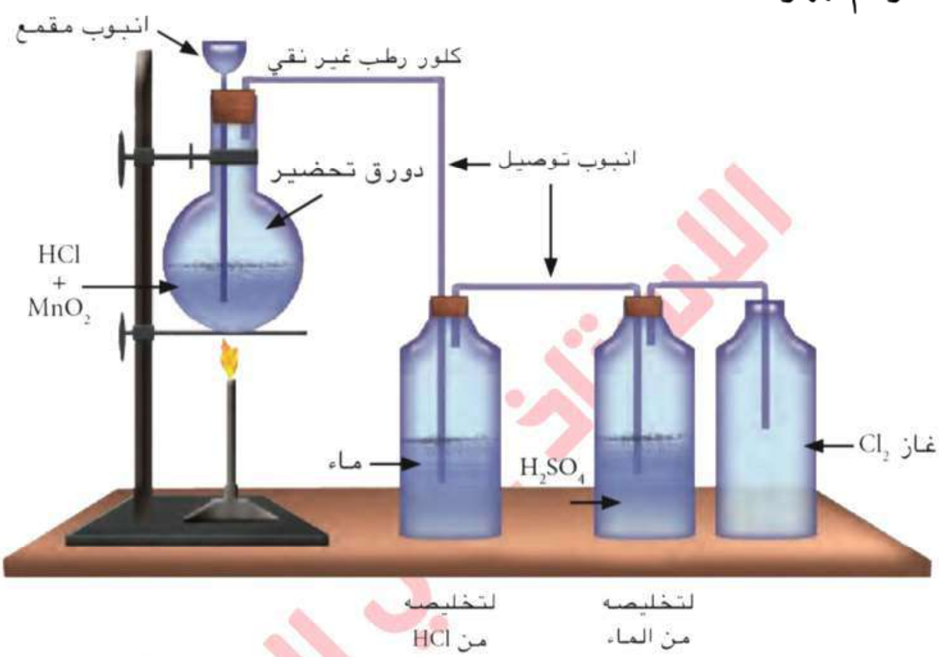
لفعاليته الكيميائية العالية ولاتحاده بسهولة مع غيره من العناصر وتكوينه مركبات الكلور الواسعة الانتشار في الطبيعة مثل كلوريد الصوديوم .

- **وضح كيف يحضر غاز الكلور في المختبر مع رسم الجهاز وكتابة المعادلة المتوازنة.**

ج/ يحضر غاز الكلور في المختبر من اكسدة حامض الهيدروكلوريك المركز بواسطة ثنائي اوكسيد المنغنيز وحسب المعادلة الاتية:

$$4HCl + MnO_4 \xrightarrow{\Delta} MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2 \uparrow$$

رسم الجهاز



- **يكون MnO_4 في تجربة تحضير غاز الكلور عامل مؤكسد وليس مساعد .**

ج/ لانه يستهلك بالتفاعل حيث يقوم بأكسدة الهيدروجين الى الماء وتحرير غاز الكلور .

- **كيف يتم تحضير غاز الكلور صناعيا ؟**

ج/ عن طريق التحليل الكهربائي لمحلول كلوريد الصوديوم في الماء او لمنصهر كلوريد الصوديوم في خلية التحليل الكهربائي.

$$\underset{\text{كلوريد الصوديوم}}{2NaCl} \xrightarrow{\text{تيار كهربائي}} \underset{\text{الصوديوم}}{2Na} + \underset{\text{غاز الكلور}}{Cl_2 \uparrow}$$

س/ ما هي اهم خواص غاز الكلور ؟

1- لونه اخضر مصفر .

يتم جمعه بأزاحة الهواء للاعلى لانه اثقل من الهواء .

3- غاز قليل الذوبان في الماء بدرجة الحرارة الاعتيادية .

4- له رائحة خانقة .

5- يتفاعل بشدة مع الفلزات الفعالة مثل الصوديوم.

6- يتفاعل مع الهيدروجين

7- يتفاعل مع الفسفور .

س / ما هي استعمالات غاز الكلور ؟

1- تعقيم مياه الشرب وأحواض السباحة .

2- تستخدم بعض مركبات الكلور في تحضير بعض العقاقير الطبية .

3- يدخل في تركيب الكثير من المذيبات العضوية الصناعية مثل الكلوروفورم $CHCl_3$ وثنائي كلوريد المثيل CH_3Cl_2 ورباعي كلوريد الكاربون CCl_4 .

4- قصر الوان الأنسجة النباتية .

5- قصر الوان الملابس القطنية بصورة خاصة ولا يستعمل في قصر الصوف والحرير الطبيعي لأنه يتلفها .

- كيف تستدل بالتجربة ان الكلور قادر على قصر الالوان النباتية.

ج/ نبلل ورقة نباتية او زهرة وندخلها الى قنينة غاز الكلور ونتركها مدة بعدها نلاحظ اختفاء لون الورقة او الزهرة . وحسب المعادلة الاتية:

$$Cl_2 + H_2O \longrightarrow 2HCl + [O]$$

غاز الكلور ماء محلول كلوريد الهيدوجين اوكسجين في حالته الذرية

- وضح كيف يستخدم الكلور في قصر الوان الانسجة النباتية.

ج/ يتفاعل الكلور مع الماء محررا الاوكسجين في حالته الذرية ويسمى بالأوكسجين الذري الذي يقوم بإزالة الالوان النباتية.

س/لايستعمل الكلور في قصر الصوف و الحرير الطبيعي؟

ج/ لانه يتلفها

س/استنشاق الكلور بكميات كبيرة يؤدي الى الوفاة؟

ج/لانه يمتاز برائحة خانقة حيث يهاجم الانسجة المخاطية للانف والبلعوم وعند استنشاقه يتلف الرئتين

غاز كلوريد الهيدروجين

س/ اين يوجد هذا الغاز؟

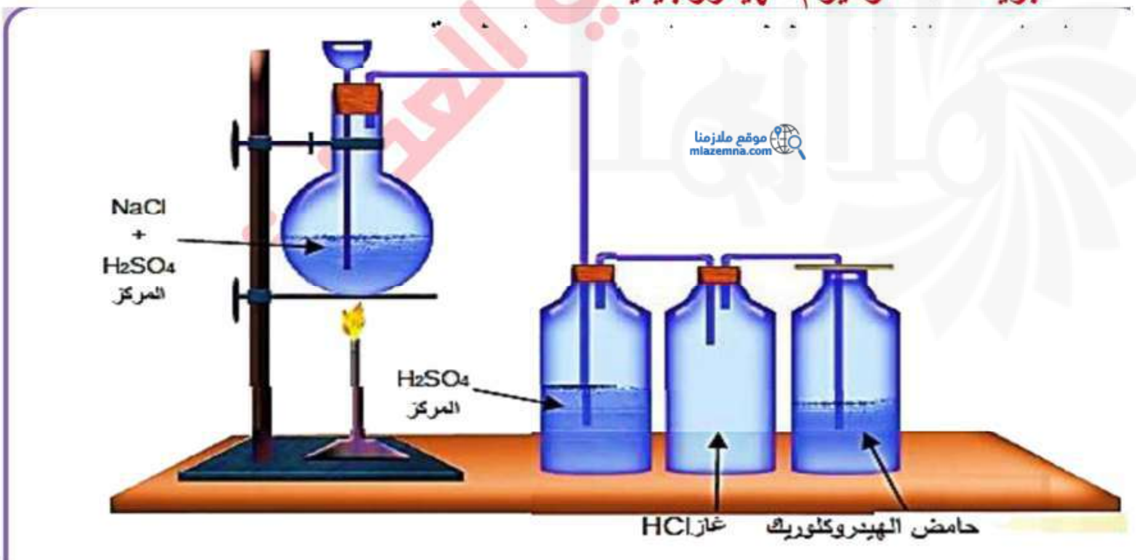
ج/ لايوجد حراً في الطبيعة ولكنه يوجد بشكل محلول لحامض الهيدروكلوريك في العصارات المعدية

س / حضر غاز كلوريد الهيدروجين مختبرياً مع كتابة المعادلة ورسم الجهاز ؟

ج/ يحضر من تفاعل كلوريد الصوديوم مع حامض حامض الكبريتيك المركز حيث يتم وضع الملح في دورق التحضير ويضاف اليه حامض الكبريتيك من خلال انبوب المقمع مع التسخين سوف ينبعث غاز كلوريد الهيدورجين الذي يمرر على دورق يحتوي على حامض الكبريتيك المركز لتخليصه من الرطوبة ثم يجمع الغاز بإزاحة الهواء الى الاعلى لأنه اثقل من الهواء

$$NaCl + H_2SO_4 \xrightarrow{\Delta} NaHSO_4 + HCl\uparrow$$

كبريتات الصوديوم الهيدروجينية



س/ ماهي خواص غاز كلوريد الهيدروجين؟

ج/
١- غاز عديم اللون يمتاز برائحة خانقة نفاذة
٢- اثقل من الهواء يجمع بازاحة الهواء الى الاعلى
٣- عندما يذوب في الماء يتكون حامض الهيدركلوريك الدي يغير لون ورقة زهرة الشمس الزرقاء الى حمراء
٤- كثير الذوبان في الماء
٥- يتفاعل مع برادة الحديد مكون كلوريد الحديد(II)
٦- غاز لايشتعل ولايساعد على الاشتعال

- وضح كيف يتم الكشف عن غاز كلوريد الهيدروجين.

ج/ يتم الكشف من خلال غمر ساق زجاجي في محلول الامونيا ثم نخرجه ونقربه من فوهة قنينة فيها غاز كلوريد الهيدروجين نلاحظ تكون مادة ضبابية من كلوريد الامونيوم نتيجة اتحاد غاز الامونيا مع كلوريد الهيدروجين كما في المعادلة التالية:

$$NH_3 + HCl \longrightarrow NH_4Cl$$

غاز الامونيا + غاز كلوريد الهيدوجين ← كلوريد الامونيوم مادة ضبابية بيضاء

س/ عرف ما يأتي :

الكلوريدات :هي املاح لحامض الهيدروكلوريك وتنشا من احلال فلز او جذر كالامونيوم مثلا محل هيدروجين الحامض .

$Mg + 2HCl$ ---------$MgCl_2 + H_2$

- **وضح كيف يتم الكشف عن الكلوريدات (وضح كيف يتم الكشف عن ايونات الكلوريد) .**

ج/ يتم الكشف من خلال اضافة محلول نترات الفضة الى محاليها الرائقة مثل محلول **NaCl** حيث يتكون راسب ابيض من كلوريد الفضة كما في المعادلة التالية:

$$NaCl + AgNO_3 \longrightarrow AgCl \downarrow + NaNO_3$$

كلوريد الصوديوم　　نترات الفضة　　كلوريد الفضة　　نترات الصوديوم